N° 392
A° 345
4S I B 153
I 43

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke
Aktiengesellschaft
Bibliothek:
Gruppe: I B
B Nr. 153

Beschreibung
der
spanischen
Amalgamation
oder
Verquickung
des
in den Erzen verborgenen Silbers,

so wie sie bey den Bergwerken in Mexiko gebräuchlich ist,

mit ausführlicher Darstellung
einer neuen Theorie,

nach zwölfjährigen practischen Erfahrungen und auf speciellen Befehl des General-Tribunals der Bergwerke von Neuspanien, beschrieben und erläutert

von

Friedrich Traugott Sonneschmid.

Gotha,
in der Beckerschen Buchhandlung.
1810.

BIBLIOTHEK
DER K:B:GENERAL:
BERGW:U:SALINEN
ADMINISTR:

Dem

General-Tribunal

der

Bergwerke

von

Neuſpanien

widmet

dieſes Buch

mit

den tiefſten Gefühlen

der

Dankbarkeit und Verehrung

der Verfaſſer.

Bibliotheca
Carolo-Gustaviana
Monacensis

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Ew. Herrlichkeit überreichte ich im Jahre 1799 eine practische und theoretische Beschreibung der sehr merkwürdigen und nützlichen, in Neuspanien eingeführten Amalgamation, welche nicht nur den Beyfall dieses verehrlichen General = Tribunals erhielt, sondern auch zum Druck bestimmt ward.

Hochdieselben geruheten aber meine damalige Bitte zu bewilligen, jenen Tractat, nach meiner Zurückkunft ins Vaterland, vorher noch zu vermehren, zu verbeßern, und in eine ausführliche Beschreibung dieser vortrefflichen Methode zu verwandeln. Dieses meines Versprechens eingedenk, machte ich im

Jahre 1800 den Anfang, und ward nur durch die erneuerte Ueberzeugung unterbrochen, daß die, von Ew. Herrlichkeit und von allen Einwohnern Neuspaniens sehnlichst gewünschte, Verminderung des gewöhnlichen großen Queckſilberverluſtes nicht nur möglich, sondern gewiß noch zu erlangen sey, und daß es Pflicht und Schuldigkeit erforderten, diesen großen und wichtigen Gegenstand nochmals, mit aller Anstrengung, zu bearbeiten.

Seit jener Stunde, in welcher diese Ueberzeugung wieder von neuem in mir erwachte, begleitete mich dieser Gedanke unaufhörlich. Alle dienliche Versuche, welche meine eingeschränkte Lage erlaubte, wurden von mir noch veranstaltet, und schon vor mehrern Jahren glaubte ich, in einer durchgängig leicht zu erlangenden und wohlfeilen Substanz, ein sehr wirksames, unschädliches und nicht im geringsten unbequemes Mittel, eine große Quantität Queckſilber zu ersparen, gefunden zu haben. Indeßen erforderte diese Entdekkung noch mehrere Versuche, um die vortheilhaf-

teſte Anwendung zu finden. In dieſen Arbeiten begriffen, ward mein Vaterland durch wiederholt ausgebrochene Kriege bis zum Innerſten erſchüttert, und ich ſelbſt war ſo unglücklich, die damit verbundenen Folgen ſehr drückend zu fühlen. Auf lange Zeit in eine ängſtliche Lage verſetzt, fand ich die Ruhe nicht, welche dergleichen Unternehmungen vorausſetzen; und nun war ich vorzüglich darauf bedacht, Ew. Herrlichkeit die Reſultate meiner vorherigen Arbeiten anzuzeigen. Aber leider weiß ich nicht, ob ein einziger meiner Briefe nach Mexiko gelangte, und leider iſt es eben ſo ungewiß, ob und wenn dieſe neue Beſchreibung der ſpaniſchen Amalgamation dahin gelangen kann.

In dem vier und zwanzigſten Capitel habe ich alles angezeigt, was zu den Verſuchen im Großen erforderlich iſt. Möchten doch die Reſultate und Folgen ſo glücklich ausfallen, als ich wünſche und hoffe, und möchte ich noch den Troſt und die Beruhigung erleben, von Ew. Herrlichkeit benachrichtigt zu werden, daß mein eifrigſtes

Bestreben, den Hauptendzweck meiner Sendung nach Neuspanien am Ende noch erreicht hat!

Gott segne Neuspaniens Bergwerke, und behalte Ew. Herrlichkeit in seinem heiligen Schutze.

Gotha in Sachsen, im Monat März 1810.

Friedrich Sonneschmid.

Inhalt.

1. Capitel. Einleitung. : : : Seite 1

2. — Das Trocknen und Röſten der Erze vor dem Pochen. : : : : : 22

3. — Das Pochen oder Zermalmen der Silbererze in gewöhnlichen Pochwerken. : 34

4. — Das Feinmahlen der Silbererze in amerikaniſchen Erzmühlen. : : : 41

5. — Das Schlichausziehen oder das Schlämmen reichhaltiger Silbererze. : : : 65

6. — Die Verquickung des in den Silbererzen befindlichen Goldes. : : : : 74

7. — Ingredienzien, welche die ſpaniſche Amalgamation erfordert. : : : : 83

8. — Die Vertheilung des Erzſchlammes in kleine und große Haufen, und die Art und Weiſe der Reibung oder Trituration, welche der Amalgamationsproceß erfordert. 103

9. — Die Amalgamirprobe, oder die Unterſuchung des Zuſtandes in welchem ſich der Amalgamationsproceß befindet. : : 126

10. Capitel. Zusatz von salzsaurem Natron, gewöhnlich Kochsalz oder Meersalz genannt. S. 144
11. — Die Incorporation. : : : 150
12. — Die, der Incorporation nachfolgenden, neuen Queckſilberzusätze, welche der Amalgamationsproceß erfordert. : : 178
13. — Das Ende des Amalgamationsproceßes, oder die vollbrachte Silberverquickung. 196
14. — Ereigniße, die zuweilen während des Amalgamationsproceßes statt finden. : : 211
15. — Das Verwaschen des amalgamirten Erzschlammes, um das Silberamalgam und Queckſilber davon zu trennen, oder zu scheiden. 233
16. — Das Filtriren des Queckſilbers, Ausbrennen des Amalgams und Berechnung des silberverluſts. : : : : : 247
17. — Silbergehalt der Rückstände, uud Bestimmung der zur Amalgamation schicklichen und unschicklichen Silbererze. : : : 256
18. — Benutzung der Rückstände, welche mehr als gewöhnlich silberhaltend sind. : 272
19. — Das Röſten der Erze nach dem Pochen, als vorbereitendes Hülfsmittel zur Amalgamation. : : : : : 279
20. — Beſondere Eigenheiten, welche, in einigen Revieren, bey der Amalgamation bemerkt werden. : : : : : : 285
21. — Die Keßel-Amalgamation. : : 290
22. — Warum iſt die in Amerika eingeführte Amalgamir-Methode in Deutschland nicht anwendbar? : : : : : 294

23. Capitel. Beschreibung einer neuen Methode, rohe Silbererze, ohne sie zu rösten, in Fäßern oder Tonnen zu amalgamiren. : S. 303

24. — Eine neue Entdeckung, welche für die spanische Amalgamation sowohl, als auch für andere Amalgamir-Methoden, die hoffnungsvollsten Aussichten gewährt. : : 315

25. — Theorie der Amalgamation.

1) Das Verhalten des Queckſilbers zum gediegenen oder metallischen Silber und zu den Silbererzen, wenn es damit gerieben oder triturirt wird. : : : : 325

2) Salzsaures Natron und schwefelsaures Kupfer bewirken, wenn beyde Ingredienzien in angemeßenen Verhältnißen zugesetzt werden, mit Beyhülfe des Queckſilbers, die vollkommne Verquicknng des, in wirklichen Silbererzen verborgenen, Silbers. : 327

3) Die liquide gemeine Salzsäure leistet, in Verbindung mit dem Queckſilber, fast dieselbe Wirkung, welche oben durch das salzsaure Natron und schwefelsaure Kupfer, mit Beyhülfe des Queckſilbers erlangt ward. 332

4) die Wirkung der gemeinen Salzsäure auf metallisches Silber, Queckſilber und Silbererze, und das Verhalten des Kochsalzes und Magistrals in der Amalgamation : 341

5) Auf welche Art werden die, in salzsaures Silber verwandelten, Silbererztheilchen wiederhergestellt, um sich mit dem Queckſilber verbinden zu können. : : : 349

6) Die Wiederherstellung des salzsauren Silbers durch Eisen und Kupfer. : S. 355

7) Erläuternde Uebersicht der verschiednen Wirkung des Magistrals, Kupfervitriols und Eisenvitriols. : : : : : 375

8) Theoretische Darstellung der Fäßer-Amalgamation. : : : : : 382

9) Das chemische Verwandtschaftsspiel in der Amalgamation. : : : : 390

10) Wodurch wird der Queckſilberverlust in der Amalgamation veranlaßt, und wie kann er vermindert werden? : : : 398

Erstes Capitel.

Einleitung.

Hat jemals eine metallurgische Operation die allgemeine Aufmerksamkeit verdient, so ist es die, seit dritthalb Jahrhunderten, in Amerika eingeführte Spanische Amalgamation, oder Verquickung des, in den Erzen befindlichen, Silbers; und doch erlangte diese schöne, einfache und merkwürdige Methode nichts weniger als das. Zwar fehlte eine ausführliche, leicht nachzuahmende Beschreibung der ganzen Behandlungsart; die vorzüglichsten Gegenstände waren aber oft und wiederholt angezeigt, und es ward ausdrücklich gesagt: daß nicht nur gediegene Silbertheilchen, sondern auch das, in wirklichen Sil-

vererzen befindliche Silber vortheilhaft amalgamirt würden.

Bey diesem allen hieß es: die leidige Spanische Amalgamation! die unvollkommene Amerikanische Verquickung! und selbst große, nun verewigte Metallurgen fällten das übereilte Urtheil: daß, wenn die Amerikanischen Silbererze unsern Europäischen ähnlich seyen, die Hälfte, oder wenigstens ein Drittel des darin befindlichen Silbers mit den Rückständen verloren gehe. Es hieß: man spreche aus Erfahrung, man habe alle Spanische Amalgamations-Methoden nachgemacht, und die unvollkommensten Resultate erhalten. Ist denn diese Operation so leicht, daß sie, mit unvollkommnen Beschreibungen, sogleich nachgemacht werden kann? Ein bekannter Mineralog versicherte sogar: daß, nach sichern Nachrichten!! die Rückstände von der Amalgamation, in dem Spanischen Amerika, vier Mark Silber, im Centner, hielten! Und selbst solche Schriftsteller, die sich noch am billigsten ausdruckten, blieben doch der Meinung getreu: diese Amalgamation sey eine zwar einfache, aber sehr unvollkommne Verquickungsart.

Keinem unparteylichen Beobachter kann die Bemerkung entgangen seyn, daß fast alles, was Spanien und Spanische Colonien betrifft, von vielen Schriftstellern, auf die unbilligste Weise behandelt

wird. Einer schreibt dem andern nach, und zuweilen weiß keiner wovon eigentlich die Rede ist. So gehet es der Amalgamation nicht allein, sondern vielen anderen Gegenständen, die, zum Theil, der gesammten Humanität noch näher angehen. Hat man nicht sogar gesagt: man müsse heiße Thränen weinen, über die unterdrückten, tyrannisirten und, in den Mexicanischen Bergwerken, lebendig begrabenen Indianer und Sclaven!! Jedes Stückchen Mexicanisches Geld oder Silber soll gefühlvollen Seelen glühende Thränen auspressen, denn es sey mit dem Blute dieser Unglücklichen an das Tageslicht gebracht! Gefangene Engländer sollen in den Mexicanischen Bergwerken schmachten! Und —, doch wozu noch mehr von diesen Träumereyen; es ist ja schon hinlänglich genug, um über diese — Mährchen nicht zu weinen, sondern recht herzlich zu lachen.

Kaum ist es einem Spanier eingefallen die vielen ungereimten und ganz falschen Nachrichten nur im geringsten zu widerlegen. Sie werden, ohne Beweise, nur so hingeworfen und wiederholt, daß sie allen, die das darin liegende Unrecht einsehen können, eine Art von lustiger Unterhaltung gewähren, wobey man sich freylich mehr auf Kosten der leichtgläubigen Autoren, als mit der Sache selbst, unterhält.

Glaubt man etwa dergleichen ungegründete Angaben damit zu bescheinigen, daß selbst Reisende, die in Amerika waren, etwas ähnliches bekannt machten; so bitte ich die gewaltige Verschiedenheit zu erwägen, die unter uns Menschen herrscht, und zu bedenken, welchen beträchtlichen Einfluß widerwärtige Schicksale, Leidenschaften, Hypochondrie, Undank und alle die gehäßigen Dinge, die auf uns und unsere Schwachheiten so mächtig wirken, auf den Beobachter haben. Wie leicht können, bey anhaltenden krankhaften Gefühlen, vorübergehende Kleinigkeiten als wichtige Thatsachen erscheinen, und Täuschungen, von aller Art, bewirken!

Beliebt man etwa hierzu die Bemerkung zu machen: daß ich selbst von keiner Täuschung befreyt sey; so erlaube man mir die Versicherung, daß ich dies bey den theoretischen Vorträgen dieser Schrift keineswegs ableugne; aber in den zwölf Jahren, während der ich das Glück hatte die vorzüglichsten Berg- und Hüttenwerke von Neuspanien oft und wiederholt zu sehen, sollten sich die, unter dem harten Drucke seufzenden, Sclaven allemal verborgen, und meine so oft wiederholten Beobachtungen keine Gewißheit erlangt haben?

Beruhigt Euch, meine gefühlvollen Mitbrüder, und nehmt das Mexicanische Gold und Silber getrost

in Eure Hände! Diese edlen Metalle sind durch vielfache Arbeiten gefördert und geläutert worden, aber alles ward unseren Brüdern, die dabey hülfreiche Hand leisteten, hinlänglich belohnt, und, auch verhältnißmäßig, viel besser bezahlt, als bey den Europäischen Bergwerken. Keine Geißel hat dabey geschwirrt, keine Nahrungssorge den armen Arbeiter gedruckt; nur Frohsinn fand ich bey den Mexicanischen Berg- und Hüttenleuten, den ich bey Deutschen Bergleuten sehr selten bemerkte.

Bey alledem darf ich aber nicht vergessen das zu sagen, was ich kaum selbst weiß: nämlich, daß es in Neuspanien auch Sclaven giebt. Zu meiner großen Freude ist aber diese Benennung ganz frey von den gehäßigen und, in andern Landen, wohlverdienten Ideen, die man damit zu verbinden leider gewohnt ist. Oft sah ich gut gekleidete und wohl genährte Dienstleute und Personen, die ich für Verwandte des Hausherrn hielt, und, nach Jahren, wenn man sagte: Ich habe meinem Sclaven oder Sclavin die Freiheit gegeben, so wurde ich erst gewahr, daß Sclaven vorhanden waren.

Gewiß, wo der Sclave nicht als Sclave erkannt wird, wo er so oft und so leicht seine Freyheit erhält, wie in Mexico, wo er so äusserst selten, oder niemals entspringt, wie dort; da, sage ich, muß sein

Loos sehr erträglich, und zuweilen vielleicht beneidenswerth seyn!

Meine zwölfjährigen Erfahrungen rufen mir kein Ereigniß zurück, wo ein Sclave, deren Anzahl in Neuspanien ziemlich beschränkt ist, von seinem Herrn, mißhandelt ward. Nur zu Havanna, auf der Insel Cuba, war ich, zufälliger Weise, bey der Züchtigung einer jungen Sclavin zugegen, und obgleich diese Strafe von keiner ausgezeichneten Härte begleitet wurde; so verursachte sie dessen ungeachtet, in der ganzen Straße, wo die Besitzerin dieses Sclavenmädchens wohnte, eine allgemeine Mißbilligung, und die etwas strenge Frau ward von allen Nachbarn mit heftigen Vorwürfen überhäuft. Ein sicherer Beweis, daß solche Begebenheiten nur selten Statt finden, und daß, auch auf den Westindischen Spanischen Inseln, das Schicksal der Sclaven noch lange nicht so bedauernswerth ist, wie bey allen andern Nationen.

Viele Belege dazu finden sich in neuern Reisebeschreibungen, und diese Stellen würden, wenn sie das Gegentheil, nämlich eine gefühllose und hartherzige Behandlung der Sclaven bewiesen, schon längst an allen Ecken nachgebetet und nachgedruckt seyn; sie verbreiten aber, vielleicht zu großem Leidwesen mancher Schriftsteller, Spaniens Ruhm und Würde, und das paßt ja nicht in die Feder dieser Autoren.

Sollte man hierauf erwiedern, daß ich nur Neuspanien gesehen, und von Peru und den dort angränzenden Landen nichts versichern könnte; so bitte ich zu bedenken, daß der eigentliche Sitz des Spanisch-Amerikanischen Bergbaues in Neuspanien ist; denn die Ausbeute des ganzen südlichen Amerika kann und darf mit den reichen Producten dieses nördlichen Theils der Spanischen Besitzungen auf keine Weise verglichen werden. Und, dies bey Seite gesetzt, frage ich: Können wohl die, einer ganzen Nation eigenen, Gesinnungen, dort eine andere, entgegengesetzte Gestalt bekommen? Helle Köpfe, die da waren, wissen nichts davon, und wenn kranke Reisende, hin und wieder, traurige Phantome zu sehen glaubten; so lasse man Jemand sprechen, der auch kein Spanier ist. Die hierzu passende Stelle, welche, allem Anscheine nach, von vielen Schriftstellern, vorsätzlich überschlagen wurde, befindet sich in Roziers Journal de Physique, Novembre 1785, in einer Abhandlung über die Platina, und lautet ungefehr wie folgt:

„Es möchte wohl dienlich seyn die vielen Personen zu bekehren, welche den falschen Nachrichten trauen, als wenn die Bergwerke des südlichen Amerika für Rechnung Sr. katholischen Majestät betrieben würden; aber davon weiß man dort nichts.

Der Besitz eines Bergwerks gehört dem, der es entdeckt, und das Gouvernement borgt sogar das zur Amalgamation erforderliche Queckſilber. Die Abgaben, welche der König von den Bergwerks-Producten erhält, sind so mäßig als was. Es ist nicht wahr, daß man die Amerikaner zum Arbeiten zwingt; denn sie kommen freywillig und werden dafür bezahlt. Es ist die schwärzeste Verläumdung, wenn man behauptet, daß sie tyranniſirt und durch harte Arbeiten getödtet würden. Nichts ist lügenhafter als das, denn der König hat einen von den Räthen der Regierung zum Vertheidiger der Landeseingebohrnen ernannt; bey diesem bringen sie ihre Beschwerden an, und der Uebertreter der Gesetze, er sey auch wer er wolle, wird hart bestraft. Ein Indianer, der seinen mäßigen Tribut zahlt, ist, bey der Leichtigkeit mit welcher diese Summe erworben wird, ein freyer und, in vielen Fällen, mehr privilegirter Mann, als ein Spanier, und wenn es ihm zuweilen nicht nach Wunsch gehet, so ist das der nämliche Fall, welchem der gemeine Mann, auch in den bestens civiliſirten Landen, in der Ver-

gleichung mit den Reichen, oft ausgesetzt ist. Und die Sclaven, welche in allen Europäischen Colonien so abscheulich mißhandelt werden, sind bey den Spaniern von solchen grausamen Behandlungen glücklich befreyet; denn nach den Gesetzen ist es allen erlaubt, sich neue Herren zu suchen und von denen alten los zu kaufen, wenn nur ihre Industrie dazu hinreicht. Dergleichen Beyspiele sieht man oft zu Choco, wo sie die Sonnabende und Festtage frey haben, und da beschäftigen sie sich gemeiniglich mit Goldauswaschen. Ohne Zweifel ist das ein Uebel und eine große Beschwerde für barbarische und gefühllose Sclavenbesitzer; es ist und bleibt aber ein ehrender Beweis der Humanität."

Verlassen wir nun diesen, bisher so verläumdeten Gegenstand, und gehen zu unserer Amalgamation zurück, dieser zwar einfachen, aber dessen ungeachtet auch künstlichen und sehr merkwürdigen Operation.

Die schiefen Urtheile, die über diese Methode so oft und wiederholt gefällt wurden, sind zum Theil sehr natürlich. Die einfache Ansicht, welche sie gewährt, die schlichte Aussenseite, welche sie entgegen stellt, und die große Bescheidenheit mit der die Amal-

gamirer (Azogueros) gewöhnlich ihre Function verrichten und davon sprechen, haben bey allen Reisenden, die das Publicum, bis jetzt, darüber belehren wollten, auch sehr einfache und oberflächliche Untersuchungen veranlaßt, und keiner hat die lange Erfahrung, die wache Aufmerksamkeit, die Thätigkeit, unaufhörliche Nachforschung und das Talent gemuthmaßt, welche diese Operation erfordert.

Ein gepflasterter Hof, auf welchem große und kleine Schlammhaufen liegen, die mit Salz, Vitriol und Queckſilber vermengt werden, wozu man theils Pferde oder Maulthiere, theils die dazu bestimmten Arbeiter (Repasadores) gebraucht, kann dem gemeiniglich eilfertigen Beobachter die Wichtigkeit nicht darlegen, welche diese vortreffliche Methode, auf mancherley Art, mit sich verbindet; und ich gestehe offenherzig, daß der erste Anblick auch bey mir eine sehr gleichgültige Vorstellung bewirkte, wobey wohl die Europäischen Vorurtheile, die ich, wenigstens zum Theil, mit über den Ocean brachte, das ihrige beygetragen haben. So wie ich aber fand, daß diese Methode, unter der Direction aufmerksamer und geschickter Amalgamirer, so mächtig wirkt, daß sie, von wirklichen Silbererzen, die zuweilen zwey bis drey Procent Silber halten, den Silbergehalt bis auf einen Rückstand von einem Viertel- oder Achtel-

Loth, im Centner, auszuziehen vermag, und diese unbeschränkte Macht, nicht nur mit kleinen Quantitäten von Erzen, sondern mit Millionen Centnern ausübt: da, sage ich, verwandelte sich die vorherige etwas verächtliche Idee, in wahre Verehrung dieser vortrefflichen Methode, und staunend bewunderte ich den glücklichen Erfinder *), der, ohne allen wissenschaftlichen Prunk, eine Methode erfand, die mehr leistet, als die von den gelehrtesten Metallurgen und Chemikern bearbeitete und in einigen Gegenden von Deutschland eingeführte Amalgamationsart; denn die Deutsche Methode, bey welcher man die fein gemahlenen, gesiebten und mit Kochsalz vermengten Erze vorher röstet, ist ein Gleiches zu thun nicht im Stande. Es ist ihr schlechterdings unmöglich, an Reichthum und Beschaffenheit, ganz ähnliche Erze, in großen Quantitäten, so zu

---

*) Man ist wegen des Erfinders der Spanischen Amalgamation nicht ganz einig. Aus guten Quellen geschöpfte Nachrichten schreiben diese Entdeckung Don Bartolome' de Medina zu, welcher sie 1557 in Neuspanien eingeführt haben soll. Wahrscheinlich hat diese Operation anfänglich unvollkommne Resultate gegeben. Andere Spanier verbesserten sie vielleicht nachher, und davon scheint die Verschiedenheit, in der Bestimmung des eigentlichen Erfinders, entstanden zu seyn.

amalgamiren, daß die Rückstände nur ein Viertel- oder Achtel-Loth Silber hielten.

Dieses harte Urtheil ist auf keine Weise gewagt, sondern aus langer Erfahrung gezogen, denn diese Deutsche Methode beschäftigte mich viele Jahre, und ich bin völlig überzeugt, daß sie, ungeachtet aller neuern, mir vielleicht unbekannten Verbesserungen, mit ganz ähnlichen Erzen, ein gleiches Resultat zu gewähren nicht im Stande ist.

So wie aber alle Dinge gute und schlimme Ansichten haben, so muß man auch der in Deutschland eingeführten Amalgamation einen Vortheil zugestehen, welcher auf dem geringen Queckſilberverluste beruhet, der bey der Amerikanischen Methode viel beträchtlicher ist. Da aber die erste und alleinige Function der Verquickung das Silberausziehen aus den Erzen ist, so gehört auch der Spanischen Amalgamation, die in diesem Stücke mehr leistet, als alle bekannte Methoden, der erste Platz in der Amalgamirkunst, und alle andere, ihr in diesem Puncte nicht durchaus gleichwirkende Verquickungsarten können nur eine subalterne Stelle einnehmen. Denn der größere oder geringere Queckſilberverlust ist nicht der Endzweck der Amalgamation, und das Mehr oder Weniger dieses Verlustes ist nur ein ökonomischer Gegenstand, der den Werth der Spanischen Amalgamation

um so weniger vermindern kann, da Erze von acht Loth Silber im Centner, welches in Deutschland der gewöhnliche Gehalt der zur Amalgamation bestimmten Erze ist, ungeachtet des viel größern Queckſilberverlustes bey der Amerikaniſchen Amalgamation, doch gemeiniglich, in Amerika, viel weniger Kosten erfordern, als bey der Amalgamation in Deutſchland.

Wer übrigens etwa glaubt in den, weiter unten, von mir ſelbſt angezeigten Erzarten, die, ungeachtet der mächtigen Wirkung der Spaniſchen Amalgamation, ihren Silbergehalt nur unvollſtändig fahren laſſen, eine nachtheilige Anſicht dieſer Methode zu finden, der irrt ſich gewaltig. Die Verbindungen des Silbers mit metalliſchen, erdigen, ſalzartigen und brennbaren Subſtanzen ſind ſo manigfaltig, und zuweilen, gleichſam, ſo in einander verſchmolzen, daß keine Amalgamir-Methode, ſie ſey auch welche ſie wolle, das Silber, von allen Erzen, ohne Unterſchied, mit dem oben bemerkten geringen Verluſte in den Rückſtänden, ausziehen kann. Was aber keine vermag, und, ohne Ausnahme, nie von einer erlangt werden möchte, das kann auch der Spaniſchen Amalgamation nicht zum Nachtheil gereichen. Und zwar um ſo weniger, da, bey dieſer Methode, viele Erzarten, deren Silber einer vollkommnen Verquickung hartnäckig widerſtehet, durch vorbereitende

Mittel, dahin zu bringen sind, daß sie ihr Silber dem Queckſilber überlaſſen. Koſten aber dieſe Zubereitungen mehr als der dadurch bewirkte Vortheil, ſo iſt es wohl der Klugheit gemäß ſie wegzulaſſen, da zumal das in den Rückſtänden befindliche Silber nicht ganz verloren iſt, ſondern auf irgend eine Art, wenigſtens zum Theil, benutzt wird.

Ich habe auf keine Weiſe die Abſicht, durch Mittheilung dieſer Gedanken, eine Gleichgültigkeit gegen den beträchtlichen Queckſilberverluſt bey der Spaniſchen Amalgamation zu bewirken. Die Verbeſſerung dieſes, in der Oekonomie der Amalgamation, allerdings nachtheiligen Umſtandes liegt mir ſogar wirklich am Herzen, wie aus mehrern Stellen dieſer Schrift deutlich erhellt, und jeder ganz neuer, von den meinigen verſchiedener Vorſchlag, der den jetzigen Queckſilberverluſt, auf eine leicht anwendbare Art, beträchtlich vermindert, und deſſen Thunlichkeit ſchon in Deutſchland erweislich zu machen iſt, ſoll von mir mit dem größten Dank angenommen werden, und ich kann dem Erfinder, auch ohne Auftrag zu haben, eine große Belohnung verſprechen. Nur darf der Betrag des erſparten Queckſilbers, durch andere Ingredienzien oder Zubereitungen, nicht etwa aufgewogen, und die genaue Silberausziehung, aus den Erzen, auf keine Weiſe vermindert werden.

Dieser Verbesserung stehen große Schwierigkeiten bevor, aber deswegen darf sie Niemand für unmöglich erklären; denn bey der unaufhörlich fortschreitenden Erweiterung der Chemie möchten keine Hindernisse zu groß und unbesiegbar seyn.

Unter die nachtheiligen Ansichten, welche unkundige oder eilfertige Beobachter von der Spanischen Amalgamation verbreitet haben, gehört auch die Sage: daß diese Operation auf die Gesundheit der dabey gebrauchten Arbeiter nachtheilig wirken soll, da sie den mit Queckſilber vermengten Erzschlamm fast täglich mit entblößten Füßen bearbeiten oder trituriren.

Während meines langen Aufenthaltes in den Mexicanischen Amalgamirwerken habe ich diesen Gegenstand nicht ausser Acht gelassen, und kann versichern, daß auch diese Behauptung ganz falsch ist. Alte, bey dem Vermengen oder Trituriren des Erzschlammes dreyßig bis vierzig Jahre arbeitende Hüttenleute (Repasadores) versicherten einstimmig, sich keiner Unpäßlichkeit zu erinnern, die der Amalgamation zuzuschreiben sey *). Nur die ehemalige Methode, das

*) Da es zuweilen überaus wichtig war die Resultate meiner Operationen geschwind und sicher

Silberamalgam in Töpfen auszuglühen, hat auf die Gesundheit einiger Beamten und Arbeiter nachtheilig gewirkt. Diese Gefäße waren nicht alle ganz feuerfest, zerplatzten zuweilen während der Operation, wobey, um den großen Queckſilberverluſt zu vermindern, das Feuer ſogleich gelöſcht ward. Da nun dies bey dergleichen ſeltnen Fällen, worauf man niemals vorbereitet war, ohne Queckſilberdämpfe einzuathmen nicht vollbracht werden konnte, ſo iſt die ſchädliche Wirkung ſehr erklärbar. Aber auch dieſe wenigen, welche ein ſolches Unglück zufälliger Weiſe

---

zu erhalten, ſo habe ich, nach und nach, gewiß mehr als tauſend Centner Queckſilber durch meine Hände gepreßt, und oft waren meine erhitzten Hände mit, zum Theil, oxydirtem Queckſilber ſo bedeckt und eingerieben, daß ſie nachher nur mit vieler Mühe davon befreyet wurden; und doch habe ich keine nachtheilige Wirkung bemerkt. Obgleich ſolche Arbeiten, bey welchen Queckſilber und Amalgam, mit warmen Händen, oft und anhaltend gerieben und gepreßt werden, als der Geſundheit nachtheilig auch in Amerika anerkannt ſind, und ſehr ſelten Statt finden. Meines Beyſpiels ungeachtet will ich, bey dergleichen Arbeiten, alle Vorſicht empfehlen, aber deswegen hat man nicht nöthig ſich ängſtlich dabey zu benehmen.

betroffen, fand ich, durch ärztliche Hülfe, von den nachtheiligen Folgen befreyet; und da man jetzt, zum Ausglühen des Amalgams, kupferne Glocken oder Cylinder gebraucht, so ist auch diesem, zuweilen nachtheilig gewordenen, Umstande seine Schädlichkeit benommen *).

Die von mir an mehrern Stellen gerühmte Einfachheit der Spanischen Amalgamation führt mich

---

*) Don Domingo Rusi, vormals practischer Arzt zu Mexico, hat, in den Schriften der ökonomischen Gesellschaft von Biscaya, vom Jahre 1780, die Krankheitsgeschichten einiger Personen, welche Queckſilberdämpfe einathmeten, bekannt gemacht. Er gab ihnen eine mit jedem Tage etwas vermehrte Dosis von Knallgold (Oro fulminante) in Molken, und schreibt ihre Genesung diesem Mittel vorzüglich zu. Zwey Personen von diesen habe ich selbst gesprochen. Sie gestanden die traurige Lage, in welcher sie sich, nach jenem unglücklichen Ereignisse, befanden, und versicherten ganz davon befreyet zu seyn. Doch schien das Zittern ihrer Hände, welchem sie bey jeder heftigen Bewegung, und vorzüglich bey warmer Witterung ausgesetzt sind, zu beweisen, daß das Queckſilber noch einige, obgleich nicht sehr nachtheilige, Wirkung hinterlassen habe.

nochmals auf diesen Gegenstand, und dabey muß die wichtige Frage entstehen: Ist diese Methode, selbst in Europa, der in Deutschland eingeführten vorzuziehen? Wer kann aber eine Regel ohne Ausnahme, eine Ant= wort ohne Beschränkung, ertheilen! Clima und zufäl= lige Umstände haben so entscheidenden und großen Einfluß, daß Alles davon abhängt.

Lage und Beschaffenheit der Deutschen Bergwerks= Gegenden, die gewöhnlich den vierten, auch wohl den dritten Theil des Jahres mit Eis und Schnee bedeckt sind, müssen der Spanischen Amalgamation wichtige Hinderniße entgegen stellen; und doch sehe ich, in der großen Einfachheit aller zu dieser Methode gehö= rigen Maschinen und Geräthschaften, und bey der Leichtigkeit den nöthigen Platz allenthalben zu finden, einen so großen und wichtigen Vortheil bey der ersten Vorrichtung, daß ich nicht zweifle, es könnten zu= sammentreffende Umstände eintreten, wo für den Pri= vatmann ausgezeichnete Vortheile daraus hervorgehen. Ich sage für den Privatmann, denn diesem mangeln die günstigen Gelegenheiten, welche große landesherr= liche Amalgamirwerke benutzen können, um die in Deutschland eingeführte Amalgamation im Gange zu erhalten. Wie kann auch der Privatmann, bey dem Besitze eines oder einiger Bergwerke, die zu dieser Methode nothwendige Vermengung verschiedener Erz=

arten veranstalten, da er diese Wahl auf keine Weise in seiner Gewalt hat; und, dies bey Seite gesetzt, welche geringe Ausgabe erfordert die erste Errichtung eines kleinen Amalgamirwerkes auf Spanische Art. Alle dazu nöthige Materialien und Ingredienzien sind, in den Bergwerks-Gegenden, gemeiniglich leicht anzuschaffen, oder wenigstens mit geringen Kosten zu erhalten.

Keiner von denen, die sich mit dieser Methode hinlänglich bekannt machen, wird die von mir gerühmte Einfachheit der Spanischen Amalgamation verkennen, und die Leichtigkeit mit welcher sie in Ausübung gebracht werden kann, verleugnen.

Mit den geringen Kosten, welche diese Amalgamation in Amerika gemeiniglich erfordert, sie auch in Deutschland zu betreiben, möchte wohl nicht möglich seyn, aber damit wird ihre nutzbare Anwendung noch nicht widerlegt.

Versuchen könnte man allenfalls, ob etwa meine Amalgamations-Methode, welche im letzten Capitel beschrieben werden soll, hier oder da, einigen Vorzug verdient. Ist sie auch nicht so einfach, wie die Amerikanische, so ist sie doch viel einfacher als die in Deutschland eingeführte, weil die Erze ohne die beschwerliche Zubereitung des Röstens amalgamirt

werden, und auch die Amerikanischen Erzmühlen dabey zu gebrauchen sind. Allgemein versichern, kann ich die Anwendung dieser Amalgamationsart nicht, und übrigens vermeide ich auch vorsätzlich alles, was von meiner Seite auf irgend eine Anmaßung hindeuten könnte; so daß meine eigenen Entdeckungen, von mir selbst, über andere Einrichtungen niemals erhoben werden sollen.

Da aber aus dem allen noch nicht unwiderlegbar folgt, daß Deutschlands Amalgamations-Methode in Amerika unanwendbar sey; so sollen meine Bemühungen sie dort einzuführen, in einem eigenen Capitel vorgetragen werden.

Was endlich meine Theorie der Amalgamation betrifft, die ich unten ausführlich darstellen werde, so muß ich im voraus bemerken, daß ungeachtet der großen Sicherheit, die sie mir jetzt gewährt, alle bescheidene Einwürfe und Zweifel mit Vergnügen angenommen und untersucht werden sollen. Und sollte sich der Fall ereignen, daß diese theoretischen Vorträge, durch neuere Thatsachen, berichtigt und verbessert werden können; so will ich der erste seyn, der, wenn überzeugende Beweise vorgelegt werden, die vorgetragene Lehre verlassen und zu der bessern übergehen wird.

Ich kann dem zu Folge den herzlichen Wunsch nicht unterdrücken, daß es doch mehrern Metallurgen gefällig seyn möchte diese Theorie zu prüfen. Neue glückliche Entdeckungen sind vielleicht dem soliden Forscher aufbehalten, und diese müssen auf die Vervollkommnung aller Amalgamations-Arten den größten und entscheidendsten Einfluß haben.

Zweytes Capitel.

Das Trocknen und Röſten der Erze, vor dem Pochen.

Alle Erze, die aus den Bergwerken gefördert werden, zerſchlägt man in der Nähe der Gruben, ſcheidet ſie, ſo viel wie möglich, von den tauben oder unhaltigen Gebirgs- und Gangarten, und vertheilt ſie in mehrere Claſſen oder Gattungen *). Dieſe Eintheis-

*) Derbe Maſſen von Silbererzen und große auf den Erzgängen befindliche Weitungen oder Höhlen, welche mit reichen Silbererzen, in theils erdiger, theils ſandartiger Geſtalt, ausgefüllt ſind, machen eine Ausnahme. Ausführliche Nachrichten über die Beſchaffenheit der Erzgebirge von Neuſpanien, und Beſchreibungen der dortigen Erze und Gangarten findet man in meiner mineralogiſchen Beſchreibung der vorzüglichſten Berg-

lung wird theils durch den größern oder geringern Silbergehalt, theils durch die natürliche Beſchaffenheit der Erze veranlaßt. So werden z. B. die zur Schmelzung fähigen Erze mit denen, welche zur Amalgamation beſtimmt ſind, nicht vermengt, und jede Claſſe von der andern abgeſondert in die Hüttenwerke geliefert. Gemeiniglich ſind es Stücke von ſechs, acht und zwölf Zoll an Cubikinhalt. Fragmente und erdige Theile werden auf ähnliche Weiſe in verſchiedene Claſſen vertheilt, beſonders aufbehalten und transportirt.

Die ſehr geringhaltigen Erze aber, welche man in Deutſchland Pochgänge nennt, in naſſen Pochwerken zu zermalmen, und auf ſogenannten Herden zu verwaſchen pflegt, werden, weil dieſe Methode theils wegen der ſeltenen Aufſchlagwaſſer, theils wegen des hohen Lohnes der Arbeiter und des beſchwerlichen Transports von den Bergwerken nach den Pochwerken *), wenigſtens für jetzt, unthunlich iſt, auf

---

werks, Reviere von Mexico oder Neuſpanien, welche in der Köhlerſchen Buchhandlung zu Leipzig, in Commiſſion, zu haben iſt.

*) Neuſpaniens Bergwerke liegen gemeiniglich in hohen, iſolirten Gebirgsgruppen, wo Aufſchlagwaſſer entwe-

die Halden geworfen. Das darin befindliche Silber iſt aber nicht ganz verloren; denn Weiber und Kinder, zuweilen auch Männer, beſchäftigen ſich öfters mit der Zerſchlagung dieſer ſogenannten Pochgänge und Abſonderung der etwas größern Silber haltenden Fragmente, welche ſie, nach Beſchaffenheit der Umſtände, entweder zu beliebigem Gebrauch behalten, oder für einen beſtimmten Preis an die Bergwerks-Verwaltung abliefern.

Bey einigen Bergwerken hat man, in der Nähe der Halden, Waſchherde angelegt, wozu man kein fließendes Waſſer, ſondern nur einen kleinen Teich oder Behälter bedarf. Sie ſind theils beweglich, von Holz verfertigt, theils auf feſt geſtampften Boden, mit einer Einfaſſung von Steinen, angelegt. Auf dieſen Herden verwäſcht man erdige, vom Grubenklein abgeſonderte, Erze von geringem Silbergehalte, wodurch dieſer vermehrt, und die Quantität der Erze vermindert wird.

---

der gar nicht, oder nur mit ungeheuern Koſten zu erhalten ſind. Die naſſen Pochwerke müßten folglich in beträchtlicher Entfernung angelegt werden, und dann würden die Transportkoſten den ganzen Vortheil aufwiegen.

Sämtliche Erzlieferungen in die Hüttenwerke geschehen auf Maulthieren, und daher mag es wohl kommen, daß alles nach dergleichen Ladungen (Cargas) berechnet wird, von welchen jede zwölf Arrobas oder dreyhundert Pfund wiegt. An einigen Orten bestehet aber jede Ladung oder Carga aus vierzehen Arrobas oder dreyhundert und funfzig Pfund.

So wie die Erze in den Amalgamirwerken ankommen, werden sie sogleich in die Pochwerke gebracht und, wenn es reiche Erze sind, gemeiniglich ohne Zeitverlust zermalmt. Nur in einigen Bergrevieren bemerkte ich eine kleine Abweichung von dieser fast allgemeinen Regel. In einem wurden nämlich die Erze, vor dem Pochen, in den Reverberiröfen getrocknet, und in dem andern röstete man sie, vor dem Zermalmen, in großen Haufen, unter freyem Himmel. Beyde Verschiedenheiten sind durch besondere, diesen Bergrevieren und ihren Erzen eigene, Umstände veranlaßt, und müssen ohne Noth nicht nachgeahmt werden.

Die Erze vor dem Pochen zu trocknen, ist nur da gebräuchlich, wo man sie vermittelst trockner Pochwerke in Mehl verwandelt, und auch nur dann, wenn sie so viel Wasser eingesaugt haben, daß sie entweder gar nicht, oder nur durch wiederholte Manipulation, und mit vieler Mühe, gesiebt werden können, wodurch

dieſe ganze Zubereitung nicht nur ſehr beſchwerlich, ſondern oft ganz unthunlich gemacht wird. Durch das Trocknen, in gewöhnlichen Reverberiröfen, wird aber dieſer nachtheilige Umſtand ganz gehoben, und folglich iſt dieſe Einrichtung, da, wo das trockne Pochen die einzige Art der Zermalmung ausmacht, ſehr lobenswerth; ob ich gleich im voraus verſichern muß, daß man vermittelſt dieſer Methode niemals ein ſo feines Erzmehl, oder einen ſo feinen Erzſchlamm erhalten wird, als durch die, mit Sorgfalt und Aufmerkſamkeit behandelten Amerikaniſchen Erzmühlen. Folglich bleibt auch das Pochen der Erze, wenn es nämlich die einzige Art der Zermalmung gewähren ſoll, eine ſehr mangelhafte Einrichtung, die ich auf keine Weiſe empfehlen, ſondern als eine der Amalgamation hinderliche und nachtheilige Methode im voraus darzuſtellen, für Pflicht und Schuldigkeit halte.

Dem ſey aber wie ihm wolle, ſo wird, auch bey dieſer mangelhaften Einrichtung, das Trocknen der Erze nicht durchgängig erfordert, ſondern nur bey ſolchen Erzarten, welche an feuchten Stellen gebrochen haben, und deren Beſchaffenheit zum Einſaugen des Waſſers geeignet iſt. Auch wird das Trocknen der Erze nur dann erforderlich, wenn man naſſe Erze ſogleich in Mehl verwandeln will; kann man ſie aber,

während einiger Zeit, an einem luftigen Orte aufbewahren, so verliert sich dieser nachtheilige Umstand von selbst.

Das Rösten der Erze vor dem Pochen ist auch eine seltene Operation, so wie überhaupt alles Rösten der zur Amalgamation bestimmten Erze etwas ungewöhnliches ist, weil die Quantität der auf solche Art vorbereiteten, gegen die große Menge der im rohen Zustande amalgamirten, in keinen Betracht kommen kann. Geröstet werden, vor dem Pochen, nur solche Silbererze, welche viel Schwefelkies enthalten, aber nicht alle Silbererze, welche viel Schwefelkies enthalten, werden geröstet; denn Millionen Centner, von kiesigen Erzen, werden, ohne sie vorher zu rösten, amalgamirt. Ueberhaupt scheint man die vorbereitende Operation des Röstens in vielen Revieren gar nicht zu kennen, oder sie wenigstens für ganz überflüssig, und zuweilen sogar für schädlich zu erklären. Keine dieser verschiedenen Meinungen läßt sich mit Bestimmtheit widerlegen, und meine eigenen Erfahrungen haben mich überzeugt, daß mehrere Gattungen von Silbererzen, und zuweilen auch solche, die viel Schwefelkies enthalten, keine Röstung vertragen, weil der Silbergehalt der Rückstände von den gerösteten Erzen, ungeachtet der sorgfältigsten Behandlung während der Amalgamation, oft viel beträchtlicher aus-

fällt, als von den nämlichen im rohen Zuſtande amalgamirten.

Auch ſah ich nur ein Revier, wo das Röſten der Silbererze vor dem Pochen und Mahlen gebräuchlich war, und da ward dieſe Operation nicht auf alle dort brechende Silbererze, ſondern nur auf einige, mit viel Schwefelkies vermengte, Gattungen angewendet. Um dies zu bewerkſtelligen, bereitete man in einem, nahe bey den Pochwerken befindlichen, Hofe, einen großen Roſt von klein geſpaltenem Brennholze, das nicht alles in einerley Richtung, ſondern verſchiedentlich über einander gelegt ward, und auf dieſen Holzroſt wurden die kieſigen Silbererze, ſo wie ſie die Bergwerke lieferten, geſchüttet, indem man, um alle überflüſſige Handarbeiten, ſo viel wie möglich, zu erſparen, die mit Erz beladenen Maulthiere auf den Holzſtoß hinauf treibt, und dort die Säcke ausleeren läßt.

Ein vorzügliches Erforderniß dieſer Operation iſt eine angemeſſene Größe der dazu beſtimmten Erzſtücke; denn ſehr große und ſehr kleine ſind untauglich, weil letztere den erforderlichen Luftzug verhindern, und erſtere das Selbſtbrennen der Erze, worauf, bey dieſer Operation, mehr als auf das Holz gerechnet wird, nur unvollkommen, oder gar nicht bewerkſtelligen können. Iſt nun der Holzroſt oder

Holzstoß mit Erzen überschüttet, und sind diese, zwey bis drey Fuß hoch, auf allen Seiten gleich vertheilt; so wird das Holz angezündet, die kiesigen Erze entzünden sich bald und gerathen in Brand, und brennen nun, nach Beschaffenheit der Quantität und Qualität der Erze, und nachdem die herrschenden Winde mehr oder weniger Beyhülfe gewähren, funfzehen bis zwanzig Tage, und zuweilen eine kürzere, manchmal auch längere Zeit.

Die Quantität der Erze, welche auf einem Haufen geröstet werden, beträgt gemeiniglich fünfhundert bis tausend Centner. Kleinere Haufen bereitet man nicht gern, und ganz kleine Erzlieferungen können entweder gar nicht, oder nur sehr unvollkommen geröstet werden; denn je größer die Quantität ist, um so weniger Holz wird verhältnißmäßig erfordert, und die Röstung selbst ist vollkommner, weil die Menge der Erze nicht nur eine größere Quantität Brennstoff verschafft, sondern auch der Wärmestoff in einem großen Haufen länger zurück gehalten wird, als in einem kleinen. Daher kommt es, daß man kleine Quantitäten von solchen Erzlieferungen, die mit andern nicht vermengt werden sollen, gewöhnlich zu Graupen pocht, das heißt gröblich zermalmt, und dann in gewohnlichen Reverberiröfen, die weiter unten ausführlich erwähnt werden, mit abwechselndem

Umwenden des ganzen Gemenges, röſtet, und in den Oefen erkalten läßt, ſo daß in vier und zwanzig Stunden nur eine Röſtung erfolgt, weßwegen in großen Hüttenwerken, wo die Röſtung der Erze eingeführt iſt, viele Reverberiröfen erforderlich ſind; denn nicht nur kleine Partien von Erzen, ſondern auch alles Grubenklein und erdige Erze werden auf gleiche Weiſe in dieſen Oefen geröſtet.

Neuerlich hat man auch angefangen, ſich derſelben Methode in ſolchen Revieren zu bedienen, wo Silbererze brechen, die ihren Silbergehalt in der Amalgamation hartnäckig zurück halten, und mit groſſen Schwierigkeiten vollkommen zu amalgamiren ſind. Man pocht nämlich dieſe Erze zu Graupen und röſtet ſie während zwey, drey bis vier Stunden, mit beſtändigem, oder wenigſtens oft wiederholtem Umrühren, worauf ſie ſogleich aus dem Ofen genommen und friſche Erze aufgeſchüttet werden.

Da ich weiter unten auf dieſe Methode abſichtlich zurück komme, ſo bleibt das, was darüber zu ſagen iſt, noch ausgeſetzt, und wir gehen wieder zu der Röſtung in großen, an freyer Luft liegenden, Haufen zurück.

Bey den Bergwerken, wo man dieſe Operation eingeführt hat, glaubt man damit zwey Vortheile zu erlangen. Erſtens ſoll das Pochen und Mahlen der

Erze, durch die vorher gegangene Röstung, erleichtert werden, und dieser Nutzen ist auf keine Weise zu bezweifeln; zweytens glaubt man den großen Vortheil zu erlangen, daß diese, auf solche Art vorbereiteten, Erze viel leichter und vollkommner zu amalgamiren seyen, als im rohen Zustande. Auch dieser Vortheil kann nicht geleugnet werden; nur möchte die Frage entstehen, ob nicht durch zweckmäßige Abänderung des bisherigen, in diesen Revieren gebräuchlichen, Verfahrens, bey der Amalgamation, nicht derselbe, oder noch größerer Vortheil zu erlangen sey? Die Beantwortung dieser sehr wichtigen Frage gehört aber nicht in dieses Capitel, und muß weiter unten ausführlich geschehen, wenn wir uns zuvor mit den verschiedenen Eigenheiten mehrerer Reviere bekannt gemacht haben. So viel bleibt aber jetzt schon bewiesen und ausgemacht, daß diese Röstung, vor dem Pochen und Mahlen, eine sehr wohlfeile Operation ist, da sie auser dem Werthe des dazu nöthigen Holzes keine andern Kosten verursacht; denn die Holzverkäufer liefern das Holz auf die Röststätte, die Maulthiertreiber laden das Erz auf dem Holzstoße ab, und das geröstete Erz wird von den in den Pochwerken befindlichen Arbeitern dahin befördert, ohne ihre Arbeit zu versäumen, oder größern Lohn zu erhalten.

Ungeachtet des erwähnten nicht zu bezweifelnden Vortheils, welchen diese Röstung gewährt, ist aber

wenigſtens ein Nachtheil damit verbunden, der in dem viel größern Zuſatze des vitrioliſchen Gemenges, welches Magiſtral genennt wird, beſtehet. Alle vor dem Pochen geröſtete Erze erfordern nämlich, während der Amalgamation, viel mehr Magiſtral, als die im rohen Zuſtande amalgamirten.

Dieſe in großen Haufen geröſteten und erkalteten Erze erſcheinen nun in einem Zuſtande, der ihrem vorherigen ganz entgegen geſetzt iſt, da ſie nicht nur den metalliſchen Glanz verloren, ſondern auch beinahe eine ſchlackenförmige Geſtalt angenommen haben. Sie ſind nun dem, in den Deutſchen Schmelzhütten gewonnenen, ſogenannten Rohſteine ähnlich, und ob ſie gleich keine ganz geſchmolzene Maſſe ausmachen, ſo ſind ſie doch theils wirklich geſchmolzen, theils ſo zuſammen gebacken, daß ſie, vor dem Pochen, gemeiniglich mit Brechſtangen zertheilt werden müſſen.

Auch die kieſigen, zur Schmelzung beſtimmten Erze pflegt man in jenen Revieren auf gleiche Weiſe zu röſten, und da man bey dem dortigen Silberſchmelzen nichts weiter beabſichtigt, als die in den reichen Erzen befindlichen Silbertheilchen mit den reducirten bleyiſchen Oxyden zu vereinigen, ſo iſt dieſe Vorbereitung allerdings ſehr nützlich und der Sache angemeſſen. Bedenklich könnte es zwar ſcheinen, daß große Quantitäten von reichen Silbererzen,

zwey bis drey Wochen, unter freyem Himmel liegen sollen. Es ist aber dabey wenig oder keine Gefahr, da wegen der großen Reichthümer, die gewöhnlich auf dem in der Nähe befindlichen Amalgamirhofe liegen, nicht nur besondere Nachtwächter angestellt, sondern auch alle Höfe, und selbst die platten Dächer der Hüttengebäude, mit beißigen Hunden besetzt sind, welche ihrer Bestimmung sehr gut entsprechen *).

---

*) In einigen Amalgamirwerken fand ich, an solchen Stellen, wo die Officianten oft vorüber gehen, ein an die Wand gemahltes Auge, und dieser leicht verstehbare Wink hat meinen Beyfall; denn die Verdienste vieler Officianten bestehen wirklich nur in ein paar wachsamen Augen, und diese öfters an Pflicht und Schuldigkeit zu erinnern, ist, zumal bey jungen Leuten, gar nicht überflüssig.

Drittes Capitel.

Das Pochen, oder Zermalmen der Silbererze in gewöhnlichen Pochwerken (Mortéros).

Das gröblich Zermalmen, in den Pochwerken, ist die erste Arbeit, welcher die zur Amalgamation bestimmten Silbererze unterworfen werden; denn das im vorhergehenden Capitel bemerkte Trocknen und Rösten der Erze, vor dem Pochen, macht nur eine Ausnahme von der Regel, und kann bey einer allgemeinen Uebersicht der Spanischen Amalgamation in keinen Betracht kommen.

Die zum ersten Zermalmen der Erze bestimmten Maschinen haben mit denen, welche bey den Europäischen Berg- und Hüttenwerken gebräuchlich sind, viel Uebereinkunft, und zeichnen sich nur etwas aus. Es sind

gemeiniglich Pochwerke mit acht Stampfen oder Stämpeln, welche durch ein großes Kammrad, das in den Drilling der mit Hebern versehenen Welle eingreift, bewegt werden. Diese Maschine wird gewöhnlich durch Maulthiere getrieben, an einigen Orten aber, wo sich bequeme Gelegenheit dazu findet, wird sie, so wie gemeiniglich in Europa, durch Wasser in Bewegung gesetzt, und auch in diesem Falle ist der Mechanismus, von dem vorher erwähnten, wenig verschieden.

Die Stampfen oder Stämpel sind mit Pocheisen versehen, von welchen jedes ungefähr hundert Pfund wiegt. Diese fallen abwechselnd auf das in einem Bloche oder Klotze befestigte schwere Stück Eisen, welches drey bis vier Fuß höher liegt, als der Boden des Pochwerks. An beyden Seiten dieser eisernen Platte oder Pochsohle sind Kästen angebracht, deren Boden mit durchlöchertem Rindsleder beschlagen ist. Es sind eigentlich lederne Siebe mit einem hölzernen Rahmen umgeben, doch so, daß eine Seite, welche an die Pochsohle anschließt, keinen hervorstehenden Rand hat, sondern an das bey der Pochplatte befindliche Holzwerk befestiget ist. Das zu zermalmende Erz wird nun, wenn das Pochwerk im Gange ist, auf die eiserne Pochsohle geworfen, und fällt mehr und weniger zertheilt auf die ledernen Siebe, wo es von den dazu bestimmten Arbeitern vermittelst hölzer-

ner oder lederner Schaufeln, die sie in beyden Händen führen, gerührt wird. Das zerstoßene Erz fällt durch die Siebe, und die größern auf den Sieben zurückbleibenden Fragmente werden wieder auf die Pochplatte geworfen.

Statt dieser horizontal gestellten Siebe führt man in einigen Bergrevieren schief liegende, welche den ganzen Raum von der Pochsohle bis auf den Erdboden einnehmen. Ueber diese fällt das zerstoßene Erz, wobey sich die zerstückelten Theile von denen größern absondern, und letztere werden von den Arbeitern, welche, bey dieser veränderten Einrichtung, gemeiniglich aus erwachsenen Kindern bestehen, wieder von neuem auf die Pochsohle und Siebe geworfen. Diese Manipulation wird so oft wiederholt bis alles zu zermalmende Erz durch die Siebe gefallen ist.

Das gröblich zermalmte, durch die ledernen Siebe geschlagene Erz wird nun in ganz eigenen, sehr einfachen Erzmühlen, deren Beschreibung und Behandlungsart den Inhalt des folgenden Capitels ausmachen wird, fein gemahlen.

Diese trocknen Pochwerke zeichnen sich durch einen besondern sehr lobenswürdigen Umstand aus. Die Heber sind nämlich nicht in die Welle eingezapft, sondern auf eine ganz eigene Art an die Welle befestigt. Ein Pochwerk von acht Stampfen erfordert acht höl-

serne Dreyecke, die ganz genau und fest an die Pochwelle anschließen müssen, und deren drey breite, absichtlich dazu eingerichtete Ecken die Heber ausmachen. Auch ohne bemerkt zu werden, ist es wohl einleuchtend, daß jedes Dreyeck in Lage und Richtung von denen übrigen verschieden seyn, und die Welle gleich anfänglich so bearbeitet werden muß, daß diese Dreyecke genau und fest anschließen. Wegen des dazu gebrauchten überaus festen Holzes sind diese Heber von sehr langer Dauer, und da man sie noch überdies mit Rindsleder *) zu überziehen pflegt, so sind sie, bey einem gut behandelten Pochwerke, fast keiner Reparatur unterworfen; und selbst für die Welle sind diese Dreyecke mehr nützlich als schädlich, denn durch sie wird ein Zusammenhalt bewirkt, der jede Zertheilung durch Risse oder Sprünge verhindert.

Kleine Amalgamirwerke, deren es in Neuspanien viele giebt, haben gemeiniglich keine Pochwerke, und

---

*) Das rohe ungegerbte Rindsleder, welches entweder frisch zerschnitten, oder, wenn es getrocknet worden, im Wasser vorher eingeweicht und nachher zerschnitten wird, ist in Amerika, wegen seiner Wohlfeilheit, ein sehr nützliches und leicht anwendbares Material. Bei Maschinen und leichten Gebäuden vertritt es oft die Stelle des theuern Eisens, und bewirkt, an trocknen Orten, eine große Haltbarkeit und lange Dauer.

die erste Zermalmung, welche die Silbererze, vor dem Feinmahlen in den Erzmühlen, erfordern, geschiehet vermittelst eiserner oder steinerner Pochschlagen. Das ist aber eine langsame und kostbare Arbeit, wobey, wenn sie Statt finden muß, eine hier und da gebräuchliche Einrichtung zu empfehlen ist. Ein nicht starker Stamm eines biegsamen und elastischen Holzes wird schief in die Erde gestellt und mit Steinen befestigt. Die eiserne oder steinerne Pochschlage wird an der Spitze dieses Baumes vermittelst eines Strickes dergestalt fest gemacht, daß sie über der Pochsohle in der Luft schwebt. Der Arbeiter sitzt auf dem Erdboden, und nach jedem Schlage gewährt der elastische Holzstamm eine Beyhülfe zur Hebung der Pochschlage, wodurch diese Manipulation sehr erleichtert, und die öftere Wiederholung der Schläge befördert wird.

Das vorher beschriebene gröblich Zermalmen der zur Amalgamation bestimmten Silbererze, und das nachherige Feinmahlen in besondern Erzmühlen ist die eigenthümliche und allgemeine Behandlungsart der Erze, bey der Spanischen Amalgamation. Aber dessen ungeachtet finden sich einige Ausnahmen, die jedoch, glücklicher Weise, weder eine ausgebreitete, noch gute Aufnahme gefunden haben, und nicht im geringsten zu empfehlen sind. Man bedient sich nämlich, in einigen Amalgamirwerken, der trocknen Pochwerke ganz allein,

um die zur Amalgamation bestimmten Silbererze zu zermalmen, und in sogenanntes Erzmehl zu verwandeln. Zu dem Ende sind an beyden Seiten des Pochwerks drähterne Siebe angebracht, oder, was öfterer der Fall ist, neben dem Pochwerke aufgehängt. Sie werden theils durch die Pochwelle, theils durch die Arbeiter in Bewegung gesetzt, und bey einigen ist die Einrichtung getroffen, daß das zermalmte Erz in darüber befindliche Trichter geworfen wird.

Diese Methode ist auf keine Weise geeignet, ein so feines Erzmehl zu bereiten, als eine gut eingerichtete Amalgamation erfordert; und wenn man sich auch der feinsten Siebe bedienen, eine wiederholte und aufmerksame Behandlungsart anwenden wollte, so kann man, dessen ungeachtet, die vollkommen feine Zertheilung der Silbererze nicht erlangen, welche die im folgenden Capitel beschriebenen Erzmühlen gewähren. Weiter unten, wo wir von dem Silbergehalte der Rückstände sprechen müssen, wird man auf die nachtheiligen Folgen dieser Methode aufmerksam machen *).

---

*) Es könnte vielleicht unglaublich scheinen, daß man sich, in einem und dem nämlichen Lande, besonderer, von der gewöhnlichen Behandlungsart abweichender, Methoden bedienen sollte, die dem Eigenthümer einer Fabrik den daraus zu ziehenden Nutzen vermindern.

Nur die Macht der Gewohnheit und der alten Einrichtungen, so wie die zuweilen große Entfernung von einem Bergreviere zum andern, und der Einfluß, welchen das Local, vermittelst scheinbarer oder wirklicher Vortheile, manchmal gewährt, können dergleichen Mängel erklärbar machen. Und selbst bey Europäischen Fabriken und Bergwerken sind ja mangelhafte Verschiedenheiten anzutreffen, die, zum Theil, hartnäckig vertheidigt werden. In Mexico aber findet die gegründete Hoffnung Statt, daß durch die Errichtung der ausgezeichneten Bergacademie, in welcher einige dreyßig hinlänglich vorbereitete und mit allen Bedürfnissen versorgte Jünglinge, in Mathematik, Physik, Chemie, Mineralogie und Metallurgie, vortrefflichen Unterricht erhalten, nach erlangten Kenntnissen in die Bergwerks-Reviere gesendet, und auch dort auf Kosten der Academie, oder vielmehr auf Kosten des Königl. General-Bergwerks-Tribunals, welchem dieses ganze Institut sein Daseyn verdankt, unterhalten werden, die nachtheiligen Methoden, nach und nach, als solche anerkannt, und mit vortheilhaftern vertauscht werden möchten.

Viertes Capitel.

Das Feinmahlen der Silbererze in Amerikanischen Erzmühlen (Tahonas).

Nachdem die zur Amalgamation bestimmten Silbererze, in gewöhnlichen Pochwerken, gröblich zermalmt worden, so werden sie hernach in besondern Mühlen, mit zugesetztem Wasser, fein gemahlen. Eine diesen Mühlen ähnliche Maschine ist, wenn ich nicht irre, bey einigen Europäischen Fabriken, zu verschiedenem Behuf, schon längst gebräuchlich gewesen. Da aber bey den Amerikanischen Bergwerken ein so ausgebreiteter Gebrauch davon gemacht wird, daß bloß in Neuspanien mehrere Tausende solcher Erzmühlen im Gange sind; so können sie wohl mit allem Rechte Amerikanische Erzmühlen genannt werden.

Unter allen zur Amalgamation gehörigen Maschinen ist keine zu finden, die wichtiger, nützlicher, leich-

ter und einfacher wäre, als diese Erzmühle, oder Tahona. Wichtig ist sie, weil die mit Vorsicht gemahlenen Erze, eine so ausserordentliche Zertheilung oder Feinheit erlangen, daß keine andere Methode, sie sey auch welche sie wolle, das Erz in so feines Mehl, oder in so zarten Schlamm verwandeln kann, als diese. Nützlich ist sie, weil die möglichst feinste Zermalmung der Erze das vorzüglichste Erforderniß einer gut eingerichteten Amalgamation ausmacht; denn ohne diese erste aller Bedingungen würde auch die weitere sorgfältigste Procedur keine vollkommnen Resultate gewähren können, da nur aus ganz feinem Erzmehle oder Erzschlamme der Silbergehalt vollkommen auszuziehen ist. Einfach und leicht ist sie endlich gewiß auch, denn mit geringen Kosten wird sie, beynahe in einem einzigen Tage, erbauet, und obgleich Maurer und Zimmerleute gewöhnlich dabey beschäftigt werden; so ist doch die ganze Vorrichtung dieser Maschine so leicht und höchst einfach, daß sie zuweilen von bloßen Taglöhnern oder Hüttenleuten aufgestellt wird.

Man gräbt ein zirkelförmiges Loch in die Erde, ungefähr zwölf Fuß im Durchmesser und drey Fuß tief. In den Mittelpunct wird ein Pfahl geschlagen, auf welchem die Spindel zu stehen kommt, die mit dem obern zapfenförmig bearbeiteten Theile in einem hölzernen, aus zwey Hälften zusammen gesetzten Ringe

läuft, der mit Riegeln an einem Querbalken befestigt wird. Zwey Fuß hoch über dem Boden ist die Spindel an zwey Stellen kreuzweise durchlöchert, wo zwey, ungefehr acht Fuß lange, harte Holzstücke oder Balken bis in die Mitte durchgesteckt, und mit Keilen darin befestigt werden. Sie gewähren vier, aus der Spindel hervor ragende Arme, an welche die, zu jeder Mühle gehörigen, vier Mahlsteine oder Läufer mit Stricken angebunden werden. Drey Fuß hoch über dem Boden ist ein, bis zum Mittelpuncte der Spindel, zehen oder eilftehalb Fuß langer Schwengel dergestalt angebracht, daß er aus der in der Spindel befindlichen Oeffnung, auf der andern Seite etwas hervor raget, und, wenn es der Platz erlaubt, als wirklicher Hebel, augenblicklich verlängert werden kann.

Den Boden dieser Mühle füttert oder pflastert man mit harten Steinen, wozu, so wie zu den großen Mahlsteinen oder Läufern, gemeiniglich Porphyr, zuweilen Trapp und, an einigen Orten, Basalt genommen wird. Die härtesten, wenig zerklüfteten und nicht verwitterten Abänderungen dieser Steinarten erhalten den Vorzug. Sie sind auch gemeiniglich, in der Nähe der Bergwerke, ohne Schwierigkeit zu erlangen, und werden zu Hunderten und Tausenden gebrochen, und so bearbeitet, wie es ihre Bestimmung erfordert. In großen Bergwerks-Revieren beschäfti-

gen sich ziemlich viel Menschen, mit Brechung, Bearbeitung und Zuführung dieser Steine, welche, wenigstens was die Läufer betrifft, nur mit Fuhrwerk geschehen kann, und wegen dieses Umstandes sind es gemeiniglich Landleute, welche die zur Gewinnung dieser Steine erforderlichen Arbeiter anstellen, sie mit ihrem Geschirr transportiren und, nach getroffener Uebereinkunft wegen des Preises, in die Hüttenwerke liefern.

Diese Läufer sind gemeiniglich drey, höchstens vier Fuß lang, und ein bis anderthalb Fuß hoch und breit. Sie haben gewöhnlich eine Figur, die ein irreguläres Parallelipipedum ausmacht, und ein solcher Stein wiegt fünf bis acht, und zuweilen zehen Centner.

Die Boden- oder Grundsteine bestehen aus unvollkommnen vierseitigen Säulen von ungefähr dritthalb Fuß lang, und sieben, acht bis neun Zoll breit. Auch diese sind, so viel sich ohne Zeitverlust bewerkstelligen läßt, gleichseitig zugehauen, und wenn man harte Basaltsäulen, von angemessener Stärke, erlangen kann, so bedient man sich ihrer mit Vortheil. Diese Grundsteine werden in der ausgehöhlten Stelle, wo die Mühle errichtet werden soll, senkrecht an einander gestellt, so daß sie eine, aus irregulären Vierecken zusammengesetzte Oberfläche bilden. Da aber diese

harten Steinarten keine regelmäßige Zuhauung erlauben, und auch eine solche Bearbeitung, wegen der Menge, die jede Erzmühle erfordert, auf keine Weise thunlich ist; so müssen, nicht nur bey der ersten Vorrichtung, sondern auch während des nachherigen anhaltenden Gebrauchs, zwischen den senkrecht an einander gestellten Grundsteinen, leere Räume entstehen, die wieder mit Fragmenten derselben Steinart ausgekeilt werden. Doch ist diese Ausfüllung nur von den gröbern Oeffnungen zu verstehen; denn auf die kleinern wird keine Rücksicht genommen, da diese, wenn die Mühle vollkommen eingerichtet und gangbar ist, nicht hinderlich, sondern sogar nützlich sind.

Die Peripherie, oder der äussere Zirkel dieser gepflasterten Stelle, welche nun im Durchmesser zehen bis eilftehalb Fuß hält, wird mit einem hölzernen Kranze umgeben, der entweder aus, in die Erde geschlagenen, gleich Faßdauben an einander gefügten, kurzen Pfählen oder Bretstücken, oder auch aus, felgenartig krummgebogenen, Bretstücken von hartem Holze bestehet. Dieser Kranz erhebt sich über den Fußboden ungefehr acht bis zehn Zoll, und dient theils die mit verbundenen Augen arbeitenden Maulthiere zu leiten, und zu verhindern, daß sie nicht in die Mühle hinein treten, theils auch um den, durch zufällige Stöße der Läufer, zu stark bewegten Erzschlamm

aufzuhalten; denn anfänglich liegt die gepflasterte Grundfläche der Mühle nur um weniges tiefer als der daran gränzende Fußboden.

Ist nun eine Erzmühle in gangbaren Stand gesetzt, so wird sie den Mühlknechten (Tahoneros) übergeben, von welchen durchgängig zwey und zwey in Verbindung stehen, und gemeinschaftlich arbeiten. Zur Erweckung mehrerer Aufmerksamkeit und Vorsicht werden diese Mühlknechte nicht Tagweise, sondern gemeiniglich nach der Menge der fertig und gut gemahlenen Erze bezahlt.

Die erste Arbeit, welche den Mühlknechten in der neuerbaueten, oder reparirten Mühle obliegt, ist, sie gangbar zu machen. Zu dem Ende wählen sie anfänglich nur zwey neue Läufer, verbessern ihre Figur durch Abschlagen der hinderlichen Ecken, bestimmen die geradeste oder ebenste Fläche zur unteren Seite, und auf der oberen entgegen gesetzten werden, mit eisernen verstählten Steinbohrern, zwey, drey bis vier Zoll tiefe Löcher gebohrt, um hölzerne, mit einem Widerhaken versehene Pflöcke darin zu befestigen; diese kommen aber nicht auf die obere Mitte der Läufer zu stehen, sondern etwas schief, nahe an die Kante der irregulären parallelipipedischen Figur, welche diesen Mahlsteinen gewöhnlich gegeben wird. An diese Pflöcke werden Stricke gebunden, und mittelst

dieser befestiget man die Läufer an die aus der Spindel der Tahona hervor ragenden vier Arme. Dieses Anbinden darf aber nicht ganz straff, nicht mit beyden Stricken von gleicher Länge geschehen, und kann nicht ein für allemal bestimmt werden; denn nur der fehlerhafte Gang der Läufer kann belehren, ob der eine oder andere Strick mehr angezogen, oder etwas freyer wirken soll. Zur Erreichung des nämlichen Endzwecks sind auch die vier Arme, welche die Läufer führen, mit Kerben oder Einschnitten versehen, damit die vortheilhafte und angemessene Lage der Läufer, durch zufällige Stöße nicht so leicht verruckt, und die allenfalls nothwendige Veränderung, durch das Schieben oder Rukken der Stricke, in einen benachbarten hintern oder vordern Einschnitt, leicht erlangt werden könne.

Hat nun die neue, oder von neuem gepflasterte Erzmühle zwey Läufer bekommen, wozu man, wenigstens anfänglich, ganz neue gebraucht; so werden zuerst Fragmente von unhaltigen Steinen auf die Mühle geworfen, und die Maulthiere angespannt.

So einfach wie diese Erzmühle ist, eben so einfach und leicht ist auch alles dazu gehörige. So kann z. B. nichts einfacher und leichter seyn, als das Geschirr, welches den Maulthieren angelegt wird. Die von rohem ungegerbten Rindsleder verfertigten Stränge sind am Schwengel befestigt, und werden, so lange sie brauchbar sind, nicht abgenommen. An dem

vordern Ende jedes Stranges befindet sich ein leichtes, ausgeschweiftes oder krummes Stück Holz, von welchen zwey und zwey die Kummete oder Halsgeschirre der Maulthiere ausmachen. Sind nun dem Maulthiere die Augen verbunden, was mit einem einzigen Zuge geschiehet, so wickelt man ihm ein sechs Ellen (4 Varas) langes Stück von einem wohlfeilen wollenen Zeuge *), das dort in Menge verfertigt wird, um die Brust, legt das, aus zwey Theilen bestehende, Halsgeschirr darauf, vereinigt und befestigt sie mit einander, bindet die Maulthiere an die Spindel der Mühle, damit sie sich von dem Zirkel der Tahona nicht zu weit entfernen, und die Maschine ist im Gange **).

---

*) Wenigstens verhältnißmäßig wohlfeil, und das ist der gar nicht theuern Schafwolle zuzuschreiben, von welcher die Arroba (25 Pf.) bey meiner Anwesenheit, für zwey harte Piaster (ungefähr 2 Spec. Thlr.) zu haben war. Die große Menge der, im Innern des Landes, vorhandenen Schafe, und die Leichtigkeit, mit welcher sie, ohne in einen Stall zu kommen, während des ganzen Jahres, auf der Weide, nicht nur hinlängliche, sondern überflüssige Nahrung finden, bewirkt das. Es giebt Landgutsbesitzer, die mehrere Hundert-Tausende dieser nützlichen Thiere halten.

**) Vielleicht bin ich in der Beschreibung dieser Kleinigkeiten zu weitläuftig, das Leichte und Einfache dieser

Eine neue Erzmühle gangbar zu machen, ist eben so wie die anfängliche Zermalmung des frisch aufgeschütteten Erzes, eine Arbeit, welche die Maulthiere etwas ermüdet. Doch dauert diese Kraftanstrengung nicht lange, und die nachherige Vollendung des Feinmahlens ist so leicht, daß sie die Kraft von zwey Maulthieren auf keine Weise erfordert.

So bald die neue, oder ausgebesserte Erzmühle etwas gangbar ist, wird Erz aufgeschüttet, aber in geringerer Quantität als gewöhnlich. Der dritte Läufer wird bald nachher in Thätigkeit gesetzt, nach einiger Zeit auch der vierte, und dann erlangt die Mühle in kurzer Zeit ihre völlige Gangbarkeit, und muß die gewöhnliche Quantität Erz mahlen. Den ganzen für eine Mühle bestimmten Theil schüttet man, mit kurzen Zwischenräumen, auf einmal auf, nachdem zuvor ein Faß voll Wasser, das ungefähr hundert und funf-

---

Behandlungsart wird mich aber hoffentlich entschuldigen; denn ohne diese bequeme Einrichtung wären große Beschwerden damit verbunden. Welcher Kostenaufwand, Zeitverlust bey dem Anschirren und Nachtheile für die so oft gewechselten Maulthiere würden z. B. entstehen, wenn man sich gewöhnlicher Kummete oder Halsgeschirre bedienen wollte!

zig Pfund enthält, in die Mühle gegossen ward. Das gröblich zermalmte Erz wird nämlich in die leeren Plätze zwischen die Läufer geworfen, und die Maulthiere anfänglich scharf angetrieben, damit die Mühle während der ersten harten Arbeit nicht stocke, was aber, wenn es wirklich erfolgen sollte, nichts Nachtheiliges bewirkt.

Eine vortheilhafte, das anfängliche Zermalmen des Erzes erleichternde Einrichtung befindet sich an den Tahonas einiger Amalgamirwerke. Ein zweyter Schwengel kann nämlich auf der entgegen gesetzten Seite angebracht, und auch sogleich wieder weggenommen werden. Man bedient sich dessen nur während einer oder zwey Stunden, nachdem das frische Erz aufgeschüttet ward, und zwar bloß in der Absicht, um den übrigen Maulthieren die Arbeit zu erleichtern. So lobenswürdig auch diese Einrichtung ist, so wird sie dessen ungeachtet nur wenig nachgeahmt, obgleich die Zahl der erforderlichen Maulthiere nicht vergrößert wird, da, wegen der nothwendigen Umwechselung, allezeit viele überflüssige Thiere im Stalle stehen. Freylich sind eigentlich die zwey, zu jeder Tahona bestimmten Maulthiere, auch bey der anfänglichen harten Arbeit, wohl hinreichend, und oft wird die ganze Arbeit durch ein einziges verrichtet, welche Verschiedenheiten sogleich näher betrachtet werden sollen.

Die oben bereits, nach Maaß und Umständen, beschriebenen Erzmühlen werden Doppelmühlen (Tahonas de Marca) genannt, zum Unterschied von andern einspännigen Mühlen (Tahonas sencillas), deren Durchmesser etwas kleiner ist. Diese letzteren führen nur zwey Läufer, und mahlen weniger Erz, als die zweyspännigen Mühlen. Größe und Bauart der Doppelmühlen ist, auch in den entferntesten Revieren, wenig verschieden. Nur in der Quantität des täglich zu mahlenden Erzes, und in der Zeit, während der diese Maschinen wirklich im Gange bleiben, findet sich ein auffallender Unterschied.

In vielen Revieren werden in jeder Mühle täglich zehn Centner Erz gemahlen, und sechzehn Stunden dazu verwendet, so daß während der übrigen acht Stunden ein Stillstand dieser Maschinen eintritt. Doch ist das nicht so zu verstehen, als wenn das gemahlene Erz sogleich nach Ablauf der bestimmten Zeit ausgeschöpft würde, sondern es ereignet sich wohl der Fall, daß, wenn man bey erfolgter Untersuchung des Erzschlammes die erforderliche Feinheit noch nicht ganz erreicht findet, diejenigen Mühlen, welche etwa noch zurück sind, eine oder zwey Stunden länger umgetrieben werden. In einigen Revieren mahlen die Amalgamirwerke nur acht Centner Erz in jeder Tahona, andere nur sieben, sechs oder fünf Centner,

und lassen die Mühlen, auch bey dieser um so viel verminderten Quantität, während vier und zwanzig Stunden umlaufen; wobey nur der zur Ladung des Erzes, Ausschöpfung des Erzschlammes und zum Umwechseln der Maulthiere nöthige Zeitraum abgerechnet werden muß. Von sehr reichen Erzen pflegen sogar einige Amalgamirwerke nur vier Centner in eine Doppelmühle zu schütten, und es dreyßig bis acht und vierzig Stunden mahlen zu lassen.

Man glaube nicht, daß diese Abänderungen in der Behandlungsart durch die Verschiedenheit der Erze veranlaßt werden. Zwar scheint es, daß harte Erze eine längere, etwas weichere Erze aber eine kürzere Zeit erforderten, und folglich von letzteren mehr, als von ersteren, aufgeschüttet werden könnte. Dieses Verhältniß ist aber zum Theil nur scheinbar; denn gewöhnlich sind, auch den halbharten oder weichen Erzen, härtere oft nicht bemerkbare Theile beygemengt, und übrigens würden auch durch das mehr und weniger Laden, und durch die Verschiedenheit des kürzern und längern Umtreibens einiger Mühlen, wenigstens in großen Amalgamirwerken, Unordnungen entstehen, die selbst beträchtliche Vortheile aufwiegen könnten.

Die Ursache dieser Verschiedenheit beruhet auch wirklich nicht auf diesem Umstande, sondern ist nur

allein in der größern oder geringern Vollkommenheit zu suchen, die man in einem und anderem Reviere erreicht hat. Auch sind in den Amalgamirwerken eines und des nämlichen Revieres keine wesentlichen Verschiedenheiten zu finden, sondern allezeit nur in von einander entfernten Revieren; denn ehrliche Nachbarn überzeugen sich von der Nützlichkeit und Vorzüglichkeit einer Methode leichter, als die Bewohner weit aus einander liegender Gegenden. Und es ist sonderbar, daß vorzüglich diejenigen Reviere, welche, der vielen Triften wegen, für die in den Tahonas arbeitenden Maulthiere gewöhnlich gar keine Stallfütterung brauchen, gemeiniglich zehn Centner Erz in jede Mühle laden, es nur sechzehn Stunden mahlen lassen, und folglich einen viel geringern, mit einer Menge gröberer Theile vermengten, Erzschlamm bereiten, als andere Reviere, die den Vortheil der Weide entbehren müssen.

Alles das ist auch um so mehr zu bewundern, da der aufmerksame, unbefangene Beobachter keinen Augenblick anstehet, derjenigen Methode, welche wenig Erz ladet, und zu dessen Zermalmung hinlängliche Zeit verwendet, vor allen anderen, den Vorzug zu ertheilen; denn man kann nicht oft genug wiederholen, daß die feine Zermalmung der Erze das erste Erforderniß einer gut eingerichteten Amalgamation ist,

und daß ohne diesen wichtigen Beystand, der Gehalt der Rückstände beträchtlicher ausfallen muß, als er sollte. Und durchgängig wird man auch finden, daß in den Revieren, wo auf jeder Mühle zehn Centner Erz in sechzehn oder zwanzig Stunden gemahlen werden, die Rückstände einen viel reichern Gehalt haben, als da, wo man weniger Erz ladet und längere Zeit zu dessen Zermalmung verwendet. Ausnahmen können zuweilen Statt finden, sie werden aber nicht oft vorkommen, müssen besondern Ursachen zugeschrieben werden, und verändern folglich mein Urtheil nicht *).

---

*) Die Bewohner entfernter Reviere dünken sich gemeiniglich verschiedene Nationen auszumachen, und jede solche blickt auf die andere mit etwas Verachtung, oder glaubt wenigstens ausserhalb ihres Bezirkes nichts Vorzügliches finden zu können. Aehnliche Vorurtheile giebt es wohl allenthalben, und auch Deutschland ist nicht frey davon. Der Sächsische Berg- und Hüttenmann hat, nach seiner Meinung, vor dem Ungar und Hannoveraner Vorzüge; der Ungar ist sich ähnlicher Vorzüge vor dem Hannoveraner und Sachsen bewußt, und der Hannoveraner glaubt vor dem Sachsen und Ungar viel voraus zu haben. Einige unparteyliche Männer, frey von Vorurtheilen, findet man wohl hin und wieder;

Zur Pflege und Wartung der Erzmühlen gehören so mancherley Obliegenheiten, daß sie allezeit unter der Aufsicht ganz dazu bestimmter Leute oder Mühlknechte (Tahoneros) stehen. Zwar bilden diese weder eine Zunft noch Innung; zwar lernen sie diese Beschäftigung nicht handwerkmäßig; zwar werden sie auch zu anderen Hüttenarbeiten mit gebraucht: aber dessen ungeachtet pflegt man nur solche Leute dabey anzustellen, welche sich diesem Geschäfte ausschließlich widmen. Es sind aber mit dessen Erlernung nicht etwa große Schwierigkeiten verbunden, und es kann jedem Taglöhner oder anderem Hüttenarbeiter bald gelehrt werden.

Nächst dem zu gewissen Stunden erforderlichen Umspannen und öftern Antreiben der Maulthiere, welche diese Maschinen in Umlauf setzen, muß die vorzüglichste Aufmerksamkeit der Mühlknechte auf den Gang der Läufer gerichtet seyn; denn eine festgesetzte Regel, wie deren Lage und Gang beschaffen seyn soll, ob sie nämlich etwas schief oder gerade laufen, ob sie bis an den Mittelpunct, oder bis an den Rand der Tahona kreisen sollen, läßt sich im voraus nicht ertheilen. Alles hängt von zufälligen

---

aber das sind Ausnahmen von der Regel, die dem Ganzen keine andere Gestalt geben.

Veränderungen ab, welche sich an der Maschine, oder in der Manipulation selbst ereignen, und augenblickliche Verbesserung eines jeden fehlerhaften Zustandes muß darauf folgen. Dem zu Folge können diese Erzmühlen, so lange sie im Gange sind, niemals allein gelassen werden, denn wenigstens einige Mühlknechte müssen allezeit gegenwärtig seyn, und während der Nachtstunden, welche zum Ausruhen der Mühlknechte bestimmt sind, ist ein besonderer Aufseher oder Wächter angestellt, der die Maulthiere antreibt, und die in der Nähe befindlichen Mühlknechte zum Umwechseln der Maulthiere, und zu jedem andern Erfordernisse weckt und herbey holt.

Während des anfänglichen Umlaufs der Tahonas treten die Mühlknechte oft auf einen der Läufer, lassen sich mit ihm herum ziehen, und indem sie das am obern Rande befindliche Erz mit einer kleinen Schaufel oder Besen wegnehmen und unter die Läufer bringen, so bemerken sie zugleich den fehlerhaften Gang des einen oder anderen Läufers um so leichter, und verbessern diese Mängel durch länger oder kürzer hängen, durch weiter vor oder hinter schieben der Leitstricke, an den aus der Spindel hervorragenden Armen.

Es ist weder vortheilhaft noch möglich, daß alle Läufer die ganze halbe Breite der Tahona einnehmen;

denn einige müssen nahe am Mittelpuncte der Tahona, andere aber mehr nach der Aussenseite zu, anschließen. Und durch diese theils zufällige, theils vorsätzlich bewirkte Lage wird der Vortheil erlangt, daß das frisch aufgeschüttete Erz, welches sich zuweilen vor einem Läufer zu sehr anhäuft, durch die auf einer oder der andern Seite befindlichen Oeffnungen, den übrigen Läufern von selbst zugetheilt wird. Auch müssen, wenn das frisch aufgeschüttete Erz von den Läufern nicht hinlänglich gefaßt wird, einer oder mehrere Läufer etwas gehoben werden, d. h. die daran befindlichen Leitstricke werden etwas straffer angezogen.

Nach vorsichtiger Richtung und Behandlung der Läufer ist die, den Erzen zuzusetzende, Quantität Wasser hauptsächlich in Acht zu nehmen, denn zu viel oder zu wenig ist beydes nachtheilig; auch darf es nicht gleich anfänglich auf einmal zugeschüttet, sondern muß auf mehrere Zeitpuncte vertheilt werden. Anfänglich wird wenig Wasser gegeben, damit das Erz keine flüssige, leicht zu bewegende Masse, sondern einen dicken breyartigen Schlamm ausmache. So wie sich aber das Zermalmen des Erzes nach und nach der Vollkommenheit nähert, so wird auch mehr Wasser erfordert, damit sich die gröberen Erztheilchen senken, und desto öfterer unter die Läufer kommen.

Doch darf, auch in der ganz letzten Periode der Zermalmung, des Wassers nicht zu viel seyn; denn sonst würde bey jedem zufälligen Anstoße eines Läufers, oder bey jedem plötzlichen Rucke der Maulthiere, die größere Menge der flüssigen Masse so heftig bewegt werden, daß sie theils aus der Mühle herausschlagen, theils auch den Nachtheil bewirken könnte, daß die Erztheilchen zu viel gehoben würden, und sich nicht gehörig senken könnten, was nur bey ziemlich ruhiger und gleichförmiger Bewegung Statt finden kann.

Wegen der Wichtigkeit dieses Umstandes ist der Zusatz des Wassers der Willkühr der Tahoneros auf keine Weise überlassen, sondern es wird ihnen vorgeschrieben, wie viel Fässer dem Erze nach und nach zugesetzt werden sollen. Doch läßt sich dies nicht allgemein bestimmen, da, nach veränderter Beschaffenheit der Erze, auch dieser Umstand etwas verschieden ausfällt; denn einige Erzabänderungen bedürfen weniger Wasser als andere, um eine flüssige Masse zu bilden.

Hat nun der in den Mühlen befindliche Erzschlamm die gehörige Zartheit erlangt, so wird er ausgeschöpft, in tragbare Fässer gegossen, und durch zwey Tahoneros, entweder in die an den Seiten des Amalgamirhofes befindlichen Behälter, oder auch in besondere Vierecke, welche durch Zusammenstellen und

Uebereinanderlegen mehrerer Balken, zwischen welchen alle Oeffnungen verstopft werden, veranstaltet sind, ausgeleert. Diese Vierecke werden nämlich an solchen Stellen des Amalgamirhofes errichtet, wo die Amalgamation eines Erzhaufens beendiget ist, und wieder ein neuer Erzschlammhaufen (Torta), zur künftigen Arbeit, vorbereitet werden soll.

In einigen Amalgamirwerken, wo die Erzmühlen von dem Amalgamirhofe etwas entfernt und, wegen der gebirgigen Lage, höher als dieser angebracht sind, hat man gemeiniglich die Einrichtung getroffen, daß der feingemahlene Erzschlamm, nahe bey den Tahonas, in einen Canal gegossen wird, welcher ihn in einen Behälter des Amalgamirhofes leitet.

So viel möglich werden die Erzmühlen, deren Pflege und gute Besorgung auf die Resultate der Amalgamation so grossen und wichtigen Einfluß hat, in den Amalgamirwerken nicht zerstreuet, sondern mit der Rücksicht angelegt, daß sie mit einem Blick übersehen werden können. Diesen Vortheil erlangt man auf zweyerley Art. Entweder ist beynahe der ganze Amalgamirhof mit doppelten Reihen von Tahonas umgeben, welche von diesem großen Platze nur durch gemauerte Pfeiler und Bogen etwas getrennt sind, oder man errichtet in dem innern Bezirke des Amalgamirwerks, und so viel möglich in der Nähe des

Amalgamirhofs, ein besonderes Gebäude, wo die Erzmühlen, in mehrere Reihen vertheilt, zu stehen kommen.

Diese Verschiedenheit wird theils durch den beschränkten Raum, theils durch die Abänderungen dieser Manipulation veranlaßt. So pflegt man z. B. in solchen Bergrevieren, wo die Erzmühlen während der ganzen Nacht im Gange sind, die unmittelbare Verbindung mit dem Amalgamirhofe gern zu vermeiden, und sie lieber in ein besonderes Gebäude zu stellen, wo Abends zugeschlossen, und auf solche Weise für die auf dem Amalgamirhofe liegenden Reichthümer mehr Sicherheit erlangt wird. Sind aber die Mühlen täglich nur sechzehn Stunden gangbar, so bauet man sie, wenn es der Platz erlaubt, gemeiniglich zunächst an den Amalgamirhof; die Mühlknechte verlassen diesen Ort von Abends acht bis Morgens vier Uhr, und erhalten ihre Schlafstätte in den verschlossenen Pochwerken.

Kleine Hüttenwerke haben zehn bis funfzehn Erzmühlen, Werke von mittler Größe zwanzig bis dreyßig, und große Amalgamirwerke führen vierzig bis sechzig, und zuweilen gegen siebzig Tahonas. Diese letzte Zahl der Erzmühlen erfordert sechs bis achthundert Maulthiere; denn auf jede Tahona rechnet man acht bis zwölf Stück, wenn sie nämlich bloß auf der

Weide ihre Nahrung suchen müssen, und nicht im Stalle gefüttert werden. Bey der Stallfütterung bedarf aber jede Erzmühle nur sechs Maulthiere, und diese arbeiten, wie schon oben gesagt, längere Zeit als jene, welche auf die Weide gehen. Bey der Weide ist allemal mehr Vortheil, und wo es sich thun läßt, wird auch Gebrauch davon gemacht; nur einige Bergreviere, wo gute Triften zu entfernt liegen, oder schon mit zu viel Vieh besetzt sind, haben die Stallfütterung eingeführt. Die dadurch verursachten Kosten sind aber nicht so beträchtlich, als es scheinen könnte; denn in fruchtbaren Jahren kann die wöchentliche Unterhaltung eines Maulthieres mit einem halben Piaster (ungefähr 16 Gr. Sächsisch) bestritten werden. Es läßt sich aber keine festgesetzte Bestimmung entwerfen, da, in diesem Betrachte, ein Revier vor dem andern theils eine vorzügliche, theils nachtheilige Lage hat, die großen Theils von der Fruchtbarkeit der benachbarten Gegend, und von dem dort zu erlangenden größern oder geringern Absatze der erbaueten Früchte herrührt.

Die wohlfeilste Art die Erzmühlen in Bewegung zu setzen, bleibt freylich wohl diejenige, welche mit Anwendung von Aufschlagwasser erfolgt, und allenthalben, wo diese auf eine leichte und bequeme Art zu erhalten sind, bedient man sich ihrer mit Vortheil.

Sehr häufig ist diese vortheilhafte Benutzung eben nicht zu erlangen, doch finden sich mehrere Reviere, deren Erzmühlen zum Theil durch Wasser getrieben werden. Das Wesentlichste in der Construction dieser, durch Wasser bewegten, Tahonas ist mit den durch Maulthiere in Bewegung gesetzten von gleicher Beschaffenheit; nur ist die Peripherie dieser Mühlen etwas größer, die Läufer sind schwerer, und die zum Mahlen bestimmte Zeit ist kürzer, als bey den andern. Daß übrigens der Mechanismus von dem oben beschriebenen etwas verschieden seyn, und aus Wasserrädern und Getrieben bestehen muß, wird weder einer Versicherung, noch Beschreibung bedürfen.

Der Vorzug, welchen diese durch Wasser getriebenen Tahonas, vor denen durch Maulthiere bewegten, erlangt haben, kann nur durch die geringern Kosten, welche sie verursachen, entstanden seyn; denn der Erzschlamm, welchen sie liefern, hat nicht die Zartheit oder Feinheit, wie der, welcher durch den Gebrauch der Maulthiere bereitet ist: wenn man nämlich nicht zu viel Erz aufgeschüttet, und hinlängliche Zeit dazu verwendet hat. Die Ursache dieser Verschiedenheit beruhet theils auf der größern Quantität Erz, welche auf der Wassermühle in viel kürzerer Zeit gemahlen wird, theils in dem zu geschwinden Umlaufe des Wasserrades. Beyde nachtheilig wirken-

de Umstände sind zwar leicht abzuändern, aber dann würde viel weniger Erz gemahlen, und da die Erbauung dieser, durch Wasser getriebenen, Mühlen nicht ohne beträchtliche Kosten bewerkstelligt wird, so sucht man auch die möglichst größte Quantität Erz zu fördern; und überdies legt man auf die Nachtheile, welche aus der geringern Zartheit des fertig bereiteten Erzschlammes entstehen, nicht allenthalben den wohlverdienten Werth.

Viele der erfahrnesten Amalgamirer wissen zwar diese Methode gehörig zu würdigen, und geben ohne alles Bedenken, den durch Maulthiere getriebenen Tahonas, vor den Wassermühlen, einen grossen Vorzug; nur in solchen Revieren, wo keine Triften in der Nähe sind, und das zum Unterhalte der Maulthiere nöthige Futter in hohem Preise stehet, muß man auf Anlegung von Wassermühlen, so viel möglich, bedacht seyn.

Die Verbesserung der, durch Maulthiere getriebenen, Erzmühlen ist längst schon der Gegenstand aufmerksamer Nachforschung und häufiger Bemühungen gewesen. Vorzüglich hat man den sehr lobenswürdigen Gedanken verfolgt, die feingemahlenen Erztheilchen, durch zugeschlagenes und in verschiedene Behälter geleitetes Wasser, während der Manipulation, von denen gröberen zu trennen, wodurch, wenn es

ohne andere Nachtheile bewerkstelligt werden könnte, mehrere Vortheile, und namentlich der, einer grössern, in kürzerer Zeit gemahlenen Quantität Erz, zu erlangen wären. Bis jetzt waren aber alle, dahin abzweckende, mit vieler Vorsicht veranstaltete Versuche, ohne guten Erfolg; und auch jede andere Verbesserung des übrigen Mechanismus hatte immer aufwiegende Nachtheile zur Folge *).

---

*) Ich will denen, welche ihre Talente mit der Verbesserung dieser wichtigen Maschine beschäftigen wollen, nicht alle Hoffnung benehmen. Nur vergesse man nicht, daß ein wirklich zu verbessernder Mechanismus längst schon erwiesen ist; der Nutzen wird aber gewöhnlich, durch andere nachtheilige Folgen, aufgewogen. So ist es z. B. keinem Zweifel unterworfen, daß durch einen längern Schwengel viel Kraft erspart werden könnte, aber dann bedarf man, zum Feinmahlen der bestimmten Quantität Erz, mehr Zeit als jetzt, und die ganze Anlage der Erzmühlen erfordert viel größern Platz, welcher letztere in den gruppirten Gebirgsschluchten oft sehr beschränkt ist. Und wollte man etwa Räderwerk und Getriebe anbringen, so wäre, auch bey entschiedenem Vortheile, doch Niemand damit gedient; denn nur Einfachheit der Maschinen kann den schwunghaft betriebenen Bergbau im Gange erhalten, und alles Gekünstelte, aus vielen Theilen zusammengesetzte, erfordert in Neuspanien große Kosten, ist abschreckend, und wird eben dadurch, dem Ganzen des Bergbaues, schädlicher, als man glauben sollte.

Fünftes Capitel.

Das Schlichausziehen, oder Schlämmen reichhaltiger Silbererze.

In Erzen von mehr als gewöhnlichem Silbergehalte liegen die Silbertheilchen gemeiniglich näher bey einander, vereinigen sich zum Theil, und gehen in größere Partikeln über, deren weitere Zusammenstellung derbe Partien und Trümerchen bildet. Diese derbern Erzpartikeln von den, mit feinen Erztheilchen eingesprengten Gangarten, auf leichte Art und Weise, zu trennen und, als eine ungleich reichere Masse, von der übrigen, an Silbergehalt ärmern, abzusondern, ist, wenn es sich thun läßt, um deßwillen sehr nützlich, weil dadurch ein beträchtlicher Theil Silber in eine geringe Quantität Erz eingeschlossen, diese durch die Schmelzung sogleich zu gute gemacht, und auf solche Art, das wirksamste Mittel, dringenden Bedürfnissen abzuhelfen, erhalten wird.

Zuweilen wird auch durch diese Vermittlung der große Vortheil erlangt, daß man einen beträchtlichen Theil solcher Erzabänderungen, die zur Amalgamation nicht ganz geeignet sind, und folglich ihren Silbergehalt nicht vollkommen verquicken lassen, von denen übrigen leichter zu bearbeitenden trennt, wodurch nicht nur der Amalgamationsproceß erleichtert, sondern auch der, mit jenem Zustande nothwendig verbundene, Silberverlust sehr vermindert wird. Dieser Endzweck ist viel wichtiger, als der oben bemerkte; da aber dergleichen Erze, die der Amalgamation nicht angemessen sind, sich nicht allezeit dabey befinden, so nimmt man auch wenig Rücksicht auf diesen Umstand, und das, so viel möglich, geschwinde Silberausbringen ist mehrentheils der einzige und alleinige Bewegungsgrund, warum diese Operation unternommen wird.

Zwar ereignet sich zuweilen der Fall, daß man die Schlichausziehung, oder das Schlämmen reichhaltiger Silbererze, blos in der Absicht veranstaltet, um das ganze Amalgamirwerk mit viel weniger Quecksilber, als sonst erfordert wird, im Gange zu erhalten. Dieser Endzweck giebt aber nur bey ausserordentlichen und seltnen Ereignissen die Veranlassung zu dieser Operation, und kann erst dann Statt finden, wenn, durch Unterbrechung der gewöhnlichen

Zufuhre, das Queckſilber nicht mehr, in der erforderlichen Quantität, zu haben iſt. In ſolchem Falle iſt aber das Schlichausziehen aus den, etwas mehr als gewöhnlich Silber haltenden, Erzen allerdings anzurathen, weil dadurch der Silbergehalt, der zur Amalgamation beſtimmten, wenigſtens um die Hälfte vermindert, und folglich auch nur die Hälfte des Queckſilbers erforderlich iſt, welches ohne dieſe Methode nothwendig geweſen wäre.

Die Erze, welche dieſer Operation unterworfen werden, zertheilt man, ſo wie alle übrige, in gewöhnlichen Pochwerken, und zermalmt ſie in den Tahonas, aber nur während drey, vier bis fünf Stunden. Die längere oder kürzere Zeit, welche zu dieſer Zermalmung verwendet wird, iſt kein gleichgültiger, ſondern ſehr wichtiger Umſtand; denn bey zu weniger Zertheilung behalten die gröbern Schliche zu viel Gangart bey ſich, wodurch zwar die Quantität des Schliches vermehrt, die Qualität aber vermindert wird: Und beydes verkürzt die Vortheile, deren Erlangung der Endzweck dieſer Operation iſt. Eben ſo nachtheilig wird auch eine zu ſtarke, oder zu lange anhaltende Zertheilung in den Erzmühlen; denn in dieſem Falle werden viele der gröbern Erztheilchen, welche von denen übrigen abgeſondert werden ſollen, in zu feine Theilchen zermalmt, die nicht ausgezogen,

sondern bey dem Verwaschen, mit dem zarten, oder feinen Schlamme fortgeschwemmt werden.

Hieraus folgt, daß es nicht möglich ist genau fest zu setzen, wie lange die, zu dieser Methode bestimmten Erze in den Tahonas gemahlen werden müssen, da nicht nur die härtere oder weichere Beschaffenheit der Erze selbst, sondern auch der Zustand der Mühle und die dabey gebrauchten thätigen oder faulen Maulthiere beträchtliche Verschiedenheiten bewirken. Die Zubereitung dieses nicht zarten sondern etwas gröblich ausfallenden Erzschlammes darf folglich der Willkühr der Tahoneros nicht überlassen, sondern muß der Aufmerksamkeit eines Officianten anvertrauet werden, und dieser wird sich nicht pünctlich an die Zeit binden, während der die Erze gemahlen werden, sondern nur die Erlangung des vortheilhaften Punctes der Zermalmung in Erwägung ziehen.

So bald dieser erreicht ist, wird der Schlamm auf gewöhnliche Weise ausgeschöpft und in einen Behälter gebracht, wo sich die gröbern Theile der Erz- und Steinarten senken, und von den feinern oder zärtern Schlichen bedeckt werden. Man läßt diese nachher in einen zweyten Behälter ablaufen, und die unten befindlichen etwas gröbern werden auf kleinen Waschherden von den damit vermengten steinigen und erdigen Theilchen befreyet.

Diese Arbeit ist die gewöhnliche Beschäftigung gewisser Frauenspersonen, die sie als eine Art von Profeßion treiben; sie werden, sobald diese Operation erforderlich ist, gerufen, und jede erscheint dann mit ihrem Waschherde unter dem Arme. Sie bedürfen keiner besondern Vorrichtung, keines fließenden Wassers und keiner absichtlich dazu eingerichteten Stelle, sondern schlagen ihre Werkstätte allenthalben auf, wo es Platz und Umstände erlauben: man verlegt aber diese Beschäftigung gemeiniglich in eine Ecke des Amalgamirhofs, weil dort Wasserleitungen vorhanden sind, und wegen der mit steinernen Platten belegten Oberfläche die ganze Operation reinlicher, als an andern Orten, bewerkstelligt wird.

Ausser dem mitgebrachten kleinen Waschherde bedarf jede Erzwäscherin ein mit Wasser gefülltes Faß, das nur einen Boden hat, in dessen Nähe ein oder mehrere Zapfen angebracht sind, durch welche das Wasser auf den Herd geleitet wird. Die Erzwäscherin verrichtet diese Arbeit neben dem Herde sitzend, auf welchen sie eine Partie des von gang- und erdartigen Theilen zu reinigenden Erzgemenges wirft, den am Fasse befindlichen Zapfen etwas öffnet, und mittelst dieses fließenden Wassers, welches, so wie es die Umstände erfordern, vermehrt oder vermindert werden kann, läßt sie die leichtern, weniger Silber haltenden Theile über den Herd herunter treiben.

Um zu verhindern, daß diese leichteren Erztheilchen nicht zu viel schwere Schlichttheilchen mit fortreißen, und, eben so gegenseitig, nicht zu viel leichtere und geringhaltige Theile mit dem abzusondernden Erzschliche vermengt bleiben, bedienen sie sich mehrerer Kunstgriffe. So wird z. B. der Waschherd in eine mehr oder weniger Fall habende Lage versetzt, die auf den mittlern und untern Theil des Herdes herunter geschwemmten Erzpartikeln, mittelst eines kleinen absichtlich dazu eingerichteten Streichbretchens, während des ununterbrochen laufenden kleinen Waserstromes, wieder herauf geschoben, und der untere offene Theil des Herdes, mit hinein passenden kleinen Querhölzern, zuweilen etwas gesperrt, wodurch die zu weit herabgeschwemmten schweren Erztheilchen noch zurück gehalten werden.

Durch dergleichen wiederholte und, wenn es erforderlich ist, zu verändernde Manipulationen gelangt man endlich dahin, die Absonderung der größern und schwerern Schlichtheilchen, von den feinern und leichtern, so wie auch die Ausscheidung der Gang- und Erdarten zu bewerkstelligen. Dessen ungeachtet behalten aber letztere einen nicht unbeträchtlichen Silbergehalt, welchen ganz davon zu trennen weder möglich, noch vortheilhaft seyn würde.

Diese von den reichern und schwerern Schlichen abgesonderten, mit Gang und Erdart theils vermengten,

theils damit verbundenen Erztheilchen werden nun, nebst den schon vorher davon getrennten schlammigen Theilen, wieder in die Erzmühlen gebracht und auf gewöhnliche Art und Weise fein gemahlen, um nachher durch die Amalgamation ihres Silbers verlustig zu werden. Der ausgezogene Schlich aber, welcher im Betracht der Menge von Erz, das dazu verwendet ward, nur eine geringe Quantität ausmacht, da ein Centner Erz gewöhnlich nur vier bis sechs Pfund, und auch reichere Erze nur selten mehr als zwölf Pfund geben, wird durch die Schmelzung mit Bley oder bleyischen Oxyden und die darauf folgende Läuterung des erhaltenen Werkbleyes, auf dem Treibeherde zu gute gemacht.

Auch pflegt man dergleichen Schliche in solchen Amalgamirwerken, wo keine förmlichen Schmelzöfen vorhanden sind, auf kleinen einfachen Treibeherden, die mit großer Leichtigkeit und sehr geringen Kosten errichtet werden, in Bley zu tränken, und dieses sogleich abzutreiben, wobey man nächst dem oxydirten Bley, oder sogenannten Glätte, einen beträchtlichen Theil Schlacken erhält, die, wegen ihres Gehaltes von Bley und etwas Silber, an größere Schmelzwerke verkauft, und von diesen sehr gern angenommen und gut bezahlt werden.

Ziemlich oft bedient man sich auch dieser Operation des Schlichausziehens statt einer Probierme-

thode, um nämlich den Silbergehalt der Erze zu erforschen. Zu dem Ende wird eine gewisse Quantität Erz so gemahlen, wie es zum Schlämmen erforderlich ist, der erhaltene Schlich wird genau gewogen, und nur eine geringe Quantität davon wird auf dem erwähnten kleinen Treibeherde in Bley getränkt, und dieses abgetrieben. Nach diesem Resultate berechnet man das in dem übrigen Schliche befindliche Silber, und gleiche Quantität wird auf das Erz gerechnet, welches von den Schlichen geschieden worden.

So wenig Zutrauen diese Probiermethode zu verdienen scheint, so gewährt sie doch ein ziemlich sicheres Resultat, vorausgesetzt, daß in den Erzmühlen der erforderliche Grad der Zermalmung getroffen, und die übrige Manipulation vorsichtig behandelt ward. Freylich hat die gewöhnliche kleine Feuerprobe, so wie sie die Probierkunst lehrt, vor dieser weitläuftigen uud viel kostbarern Methode, große Vorzüge, und gewährt ganz sichere Resultate; der practische Amalgamirer setzt aber sein Vertrauen blos auf Versuche, die mit großen Quantitäten von Erz angestellt werden, und hat gemeiniglich eine entschiedene Abneigung gegen alles, was im Kleinen unternommen wird *).

---

*) Ich habe doch das Vergnügen gehabt die gewöhnliche kleine Schmelzprobe an mehrern Orten einzuführen,

Obgleich das Schlichausziehen, aus Erzen von mehr als gewöhnlichem Silbergehalte, in einigen der vorzüglichsten Bergwerksreviere sehr gebräuchlich ist, so ist doch diese Operation bey vielen Bergwerken ganz unbekannt; und wirklich ist sie nur da anwendbar, wo eine angemessene Beschaffenheit der Erze statt findet. Der vorzüglichste Umstand, wovon die Anwendbarkeit dieser Methode ganz abhängt, ist darin zu suchen, daß mit den Silbererzen keine andern Substanzen vermengt seyen, die eine beträchtliche specifische Schwere haben, denn in diesem Falle lassen sich dergleichen Foßilien von dem Erzschliche nicht leicht trennen, und der eigentliche Endzweck, den größten Theil des Silbergehalts in eine geringe Quantität Schlich einzuschließen, wird dann gänzlich verfehlt. Silbererze, die viel Schwefelkies, Kupferkies oder Bleyglanz enthalten, sind zu dieser Operation ganz untauglich; doch ist eine geringe Quantität dieser, den Silbererzen oft beygemengten Foßilien kein Hinderniß, und nur eine beträchtliche Menge kann die Nichtanwendbarkeit dieser Methode verhindern.

---

und jetzt bedienen sich ihrer viele Amalgamirer mit entschiedenem Vortheile.

Sechstes Capitel.

Die Verquickung des, in den Silbererzen befindlichen, Goldes.

Das edle Gold ist den Silbererzen von Neuspanien oft in so geringer Quantität beygemischt, daß wenn ein Gemenge von allem darin befindlichen Gold und Silber daraus hergestellt werden sollte, das beygemengte Gold wenig oder keinen Nutzen gewährte: denn es würde öfters, im Verhältniß zu dem dabey befindlichen Silber, einen so unbeträchtlichen Theil ausmachen, daß es davon geschieden zu werden, auf keine Weise verdiente; weil die zur Scheidung erforderlichen Kosten nicht ersetzt werden.

Hieraus folgt ganz natürlich der Grundsatz: Die Silbererze vor dem Amalgamationsprocesse so viel möglich von ihrem Goldgehalte zu befreyen, und dieses edle Metall, wenn auch nicht in reiner Ge-

stalt, doch mit so wenig Silber als möglich vermischt, darzustellen. Die Art und Weise wie man dazu gelangt, beruhet auf dem Queckſilberzuſatze, welcher goldhaltenden Erzen während des Zermalmens in den Tahonas zugetheilt wird. Denn da das Gold, welches den Silbererzen beygemengt iſt, ſich gemeiniglich in gediegenem, obgleich ſehr zertheilten und gewöhnlich ganz unſichtbaren Zuſtande befindet; ſo kann das Queckſilber, nachdem das Gold von den dabey befindlichen Silbererztheilchen entblößt ward, in Verbindung damit treten. Zu gleicher Zeit verquickt es aber auch die gediegenen Silbertheilchen, welche ſich gemeiniglich in den goldhaltenden Erzen befinden, und zwar mehrentheils in ſolcher Quantität, daß, ſtatt des ſilberhaltenden Goldes, goldhaltendes Silber oder vielmehr ein dergleichen Amalgam erhalten wird.

Die Quantität Queckſilber, welche die Erzmühlen zu dieſer Operation bedürfen, iſt verhältnißmäßig zum Goldgehalt der Erze, doch pflegt man lieber zu wenig, als zu viel zuzuſetzen; denn der Mangel dieſer metalliſchen Subſtanz wird leicht erkannt und verbeſſert, der Ueberfluß aber veranlaßt mehrere Nachtheile. Das Queckſilber hält ſich, wegen ſeiner ſpecifiſchen Schwere, auf dem Grunde der Mühle, wo es mit dem Erzſchliche triturirt, und folglich mit Gold und Silber bald bereichert wird. Dieſer Zuſtand,

in welchem es mehr ein flüßiges Gold- und Silber-amalgam, als Queckſilber genannt werden muß, iſt vortheilhafter, als zu großer Ueberfluß; denn bey dieſem würde das Queckſilber, wegen der anhaltenden ſtarken Reibung, einer auſſerordentlichen Zertheilung ausgeſetzt ſeyn, und das in feine Theilchen zerſchlagene Metall wäre in Gefahr mit dem fertig bereiteten Erzſchlamme ausgeſchöpft zu werden, und, wenn auch nicht ganz, doch wenigſtens für die jetzige Beſtimmung, verloren zu gehen. Dieſen Nachtheil zu vermeiden, erhält jede Erzmühle, welche goldhaltende Erze bearbeitet, anfänglich nur einige Unzen, oder höchſtens ein halbes Pfund Queckſilber, und zwar mehr oder weniger, nachdem reichere oder ärmere Erze darin gemahlen werden.

Alle acht Tage, oder auch öfterer, wird nach dem vollbrachten Ausſchöpfen des gemahlenen Erzes, der Zuſtand des Gold- und Silberamalgama unterſuchet, und, nach Befinden, neuer Queckſilberzuſatz ertheilt. Da nun, wegen Verſchiedenheit der Erze, nicht alle Erzmühlen gleiche Quantität Queckſilber erfordern, ſo wird eine Tabelle gehalten, auf welcher jede Mühle mit einer beſondern Nummer bezeichnet iſt, wobey man das zugeſetzte Queckſilber jedesmal genau bemerkt, um zu wiſſen, welche Erzmühlen viel oder wenig Goldamalgam enthalten. Zu gewiſſen

unbestimmten Zeitpuncten, welche nach acht Tagen, oder auch nach mehrern Wochen, eintreten, wird das goldhaltende Amalgam aus den Erzmühlen gesammelt, gereinigt, durch eine Art von Destillation vom Queck-silber befreyet, und, wegen der unreinen Gestalt, in welcher es gemeiniglich erscheint, auf dem Treibe-herde in Bley getränkt, und dieses abgetrieben.

Die Trennung des in der erhaltenen Masse befindlichen Goldes und Silbers gehört zu den Functionen des Königl. Münzhauses, wo eine besondere Anstalt vorhanden ist, deren Bestimmung die Scheidung des Goldes vom Silber einzig und allein bezielet, und Real Casa del Apartado genannt wird. Alle Arbeiten werden dort für Königl. Rechnung betrieben, und das eingelieferte Gold und Silber wird den Bergwerksbesitzern oder den Aufkäufern *) dieser

*) Die Gold- und Silberaufkäufer, welche von Erzkäufern wohl unterschieden werden müssen, bestehen gemeiniglich aus reichen Privatpersonen, die, wenn sie nicht zu gewinnsüchtig sind, dem Ganzen des Bergbaues großen Nutzen und Vortheil gewähren. Der Besitzer eines Berg- oder Hüttenwerkes, der großen Verlag zu machen nicht vermag, kann, bey diesen, sein ausgebrachtes Gold und Silber, nicht nur gegen baares Geld sogleich umsetzen, sondern auch baaren Vorschuß erhalten.

edlen Metalle, nach dem durch wiederholte Proben bestimmten Gehalte, baar bezahlt, wovon jedoch die im Durchschnitte berechneten Kosten der Scheidung abgezogen werden. Und dabey verfährt man so pünctlich und gewissenhaft, daß sogar der Werth des Goldes in Goldmünzen und der des Silbers in Silbermünzen bezahlt wird *).

So höchst einfach und leicht ist die jetzt beschriebene Verquickung des Goldes, daß wenn sie eben so genau und vollkommen wäre, in dieser Hinsicht, nichts zu wünschen übrig blieb; aber leider ist das nur selten der Fall. Ueberhaupt giebt es bey der Amalgamation des, in den Silbererzen befindlichen, Goldes oft beträchtliche Schwierigkeiten zu überwinden, und zuweilen sind diese so groß, daß, auf die vorher beschriebene Weise, nur ein geringer Theil des Goldgehaltes ausgebracht wird, wobey jedoch, wie wir gleich sehen werden, zur Erhaltung des rückständigen Goldes, andere, sicher wirkende, Maasregeln getroffen werden.

---

*) Spanische Goldmünzen gewinnen in Neuspanien gegen Silbermünzen ein beträchtliches Agio, welches aber im Münzhause und in den Königl. Cassen nicht in Anschlag kommt.

Es ist zwar keineswegs zu bezweifeln, daß reine Goldtheilchen mit dem Queckſilber leicht zu vereinigen ſind, in Silbererzen aber, und auch in ſogenannten Golderzen, iſt das Gold nicht durchgängig von der reinen Beſchaffenheit, welche zu dieſer Verbindung erforderlich iſt. Ja ſelbſt dann, wenn es in den zermalmten Silbererzen, mit ſeiner gewöhnlichen Farbe und Schwere, als ein beträchtlicher Schlich, auf dem Sichertroge bemerkt wird, iſt noch nicht zu entſcheiden, ob es ſich in dieſem Zuſtande mit dem Queckſilber verbinde; denn ich habe, zwar nicht in allen Revieren, aber doch in mehrern, wo goldhaltende Erze brechen, oft dergleichen geſehen, die ungeachtet des in der Probe ſich zeigenden goldgelben ſchweren Schlichs, ihren Goldgehalt, ungeachtet der ſtarken und lange angehaltenen Reibung, dem Queckſilber nicht überließen.

Ob es nun gleich für ausgemacht angenommen werden kann, daß die Goldtheilchen, in dieſem Falle, wenigſtens oberflächlich, die reine Beſchaffenheit nicht hatten, die man dem Anſcheine nach, vermuthen ſollte; ſo iſt doch dieſer veränderte Zuſtand, den es entweder durch eine, wenn auch nur unvollkommne oberflächliche Oxydation, oder durch die bey dem Zermalmen der Erze erfolgte Reibung mit andern Subſtanzen erfahren hat, von ſolcher Beſchaffenheit, daß die

bloße Ansicht nicht das geringste bemerken läßt. Aber dessen ungeachtet muß eine ähnliche, obgleich unbestimmbare Beschaffenheit wirklich statt finden, und ist durch die, oft wiederholte und in mehrern Bergrevieren bekannte, Erfahrung: Daß dieses, in den zermalmten Silbererzen, bey der Sicherprobe, sehr deutlich bemerkbare Gold, während des Zermalmens in den Tahonas nur zum Theil, und während der Silberamalgamation, auf dem Amalgamirhofe, nur wenig oder gar nicht verquickt wird, hinlänglich bestätigt. Zwar führt das verquickte Silber auch zuweilen einen geringen Goldgehalt; aber dieser möchte wohl schwerlich den, schon vor der Amalgamation in den zermalmten Erzen sichtbaren, gediegenen Goldtheilchen, sondern vorzüglich den mit den Silbertheilchen innig verbundenen unsichtbaren Goldpartikeln zuzuschreiben seyn: denn das gediegene Gold, welches der anhaltenden starken Reibung mit Quecksilber in den Erzmühlen widerstanden hat, möchte durch den Silber-Amalgamations-Proceß seinen widerspenstigen Charakter schwerlich verlieren, aber wohl ist zu glauben, daß diese Eigenschaft während der Silberamalgamation noch vergrößert wird.

Dem sey aber, wie ihm wolle, genug das sichtbare gediegene Gold, welches, ungeachtet des Zusatzes von Queckſilber, in den Erzmühlen nicht verquickt

ward, gehet ohne bemerkbare Veränderung durch die ganze Silberamalgamation, wird nach dieser vollendeten Operation, durch sorgfältige Verwaschung der Rückstände, mit andern dabey befindlichen metallischen Substanzen vermengt, erhalten, und diese, zuweilen sehr reichen und kostbaren, Schliche macht man durch die Schmelzung zu gute.

Auch solche goldhaltende Erze, die so wenig Silber enthalten, daß dieses zur Bestreitung der Amalgamationskosten nicht zureichend ist, werden durch eine der vorherbeschriebenen ganz ähnliche Methode zu gute gemacht, und da hierbey nichts weiter, als die Verquickung des Goldes beabsichtigt wird, so können auch Veränderungen angebracht werden, welche die vollkommnere Erlangung dieses Endzwecks bewirken helfen.

Gemeiniglich wird von dergleichen Erzen weniger, als sonst gewöhnlich, in die Erzmühlen geschüttet. Die Quantität des zuzusetzenden Wassers wird etwas vermindert, damit, wenn auch nur während eines Theils der Operation, die schlammige Erzmasse von dem zertheilten Queckfilber mehr durchdrungen werde, wodurch die feinen Goldblättchen, welche in dem Erzschlamme nicht zu Boden sinken, mit Queckfilbertheilchen in Berührung kommen, und entweder sogleich verquickt, oder doch mittelst dieser, wenn auch nur oberflächlichen Be-

rührung zum Sinken gebracht werden. Und wenn man, ungeachtet dieser Handgriffe, noch unvollkommne Resultate erhalten sollte; so ist anzurathen, die ganz feingemahlenen, bey Beendigung der Operation mit hinlänglichem Wasser verdünnten Schlämme in einen besondern Behälter zu schütten, wo sie, durch Verlust des überflüssigen Wassers, die erforderliche Steife erlangen müssen, um hernach mit Queckſilber vermengt, auf die im Amalgamirhofe gewöhnliche Weise, aber ohne Zusatz von Salz oder Magistral, triturirt zu werden. Sollte auf diese Manipulation auch kein verbessertes Resultat folgen, so kann man den mit Queckſilber vermengten Schlamm, in kleinen Quantitäten, wieder in die Tahonas bringen und, während einiger Zeit, von neuem mahlen lassen, wobey aber die Mahlsteine straffer als gewöhnlich zu binden sind, damit der nicht ganz flüssige Schlamm gehörig gefaßt werden und unter die Läufer kommen kann *).

*) Ich habe sogenannte Golderze und auch goldhaltende Silbererze, sowohl im rohen als geröſteten Zustande, in Fässern zu amalgamiren versuchet, aber gemeiniglich große Schwierigkeiten gefunden den Goldgehalt vollkommen auszuziehen. Das in den Rückständen zurück gebliebene Silber führte gewöhnlich einen beträchtlichen Goldgehalt, und das verquickte Silber einen, wenigstens vergleichungsweise, sehr geringen.

Siebentes Capitel.

Ingredienzien, welche die Spanische Amalgamation erfordert.

Unter allen zur Amalgamation erforderlichen Ingredienzien stehet das Queckſilber oben an. Zwar ſcheint es überflüſſig dieſe metalliſche Subſtanz zu nennen, da, wie bekannt, ohne Queckſilber keine Amalgamation ſtatt finden kann; und doch wäre es fehlerhaft wenn dieſes, mit dem Worte Amalgamation gewiſſermaßen ſchon genannte Metall, in dieſem Capitel, ganz mit Stillſchweigen übergangen würde.

Dieſe merkwürdige metalliſche Subſtanz, welche nicht nur die Aufmerkſamkeit des Metallurgen, ſondern auch des Naturforſchers und Arztes im höchſten Grade verdient, findet ſich an mehrern Orten von Neuſpanien. Indeſſen ſind die zu dieſem Behnf angelegten Bergwerke bis jetzt nicht ergiebig genug, um

eine so beträchtliche Menge Queckſilber zu liefern, als die ſchwunghafte Betreibung des dortigen Silberbergbaues erfordert. Man hat ſich aber dieſe metalliſche Subſtanz aus den zwey reichſten Europäiſchen Queckſilberbergwerken, nämlich von Almaden in Spanien und von Idria im Friaul, in großer Menge und zu billigern Preiſen, als die in Europa gewöhnlichen, zu verſchaffen gewußt. Der Handel mit einem zum Betrieb des Neuſpaniſchen Bergbaues höchſt nothwendigen Artikel, der zugleich eine Art von Gegenrechnung über die beträchtliche, durch die Amalgamation ausgebrachte Silbermaſſe liefert, kann und darf aber nicht jedermann erlaubt ſeyn; denn wäre das, ſo würde dieſe unentbehrliche Subſtanz nicht nur öfters mangeln, ſondern die Berg- und Hüttenwerksbeſitzer würden auch der Habſucht gewinnſüchtiger Menſchen ausgeſetzt ſeyn. Dem zu Folge hat ſich das Gouvernement den Verkauf des Queckſilbers vorbehalten, und führt dieſen Handel ſo großmüthig, daß für das Queckſilber von Idria nicht mehr als die Koſten des, im Ganzen, wohlfeilen Einkaufs und Transports, und für das von Almaden nur die im Durchſchnitt berechneten Koſten, welche das dortige Berg- und Hüttenweſen erfordert, bezahlt werden, und noch dazu nicht gegen baare Bezahlung, ſondern auf Credit verkauft.

Salzſaures Natrum, gemeiniglich Kochſalz oder Meerſalz genannt, iſt der erſte und wichtigſte Zuſatz,

welchen die auf dem Amalgamirhofe liegenden Silbererze bekommen. Dieses luftbeständige, im Wasser leicht auflösbare, würfelig krystallisirte Salz enthält ungefehr vier Zehntel seines Gewichts an Natrum (Mineral-Alkali), das seine Grundlage ausmacht, beynahe die Hälfte Salzsäure, die mit dem Natrum vereiniget ist, und ungefehr ein Zehntel Krystallisationswasser. Etwas Kalk und Bittererde, die zuweilen damit vermengt sind, machen keine wesentliche, sondern zufällige Bestandtheile aus.

Auch in Neuspanien fehlt dieses wichtige Ingredienz nicht. Es wird theils an den Seeküsten, theils im Innern des Landes gewonnen; an einigen Orten liefert es auch die Natur, ohne irgend eine Beyhülfe; da einige Lagunen, nach dem im Herbste erfolgten Austrocknen, eine starke Kruste von reinem salzsauren Natrum zurücklassen, das nur gesammelt zu werden braucht. Leider ist aber die Quantität des, auf solche Weise, im Innern des Landes zu erhaltenden Kochsalzes, im Vergleich zu der großen Menge, welche von den Seeküsten geliefert wird, nur von geringer Bedeutung. Zwar übertrifft letzteres gemeiniglich das erstere an Güte oder innern Werth, allein die Kosten des weiten Transports nach den, mehrentheils im Innern des Landes befindlichen Bergwerken vergütet diesen Werth nicht, und es bleibt immer zu bedauern, daß

man sich den unentbehrlichen Zusatz nicht in der Nähe verschaffen kann. Um deßwillen benutzet man auch alles im Innern des Landes zu bekommende salzsaure Natrum, so viel möglich; es bleibt aber zu wünschen, daß dieser Gebrauch mit mehr Sorgfalt und Untersuchung der Resultate vereiniget werde, denn es giebt Kochsalz-Abänderungen, die in der Amalgamation nachtheilig wirken, und zuweilen etwas reichere Rückstände hinterlassen. Dies ist besonders der Fall bey einer Abänderung, die mit viel Natrnm vermengt ist; ich sage vermengt, weil ich annehme, daß zwar die Salzsäure mit der gewöhnlichen Quantität Natrum verbunden, das entstandene Kochsalz aber mit beträchtlich viel kohlensaurem Natrum innig vermengt worden.

Weniger schädlich und in einem höhern Grade nutzbar ist ein so genanntes Erdsalz (Sal tierra) von welchem eine, ungefehr in der Mitte der vorzüglichsten Bergwerks-Reviere befindliche, Lagune jährlich beynahe eine halbe Million Centner liefert. Dieses Erdsalz bestehet aus der getrockneten schlammigen Oberfläche der Lagune, die nach dem, gemeiniglich in den letzten Monaten jedes Jahres erfolgten, Verdunsten des Wassers gesammelt wird, und ein Siebentel oder Achtel an Kochsalz enthält, das mit Thon- und Kalkerde vermengt ist. Es wird ein ausgebreiteter Gebrauch davon gemacht, und die nicht zu weit entfernten Amalga-

mirwerke kaufen gewöhnlich große Quantitäten davon. Ohne Zweifel ist aber reines salzsaures Natrum für jede Amalgamation vortheilhafter, als dieses unreine Salz; und es ist dabey die größte Vorsicht und genaue Untersuchung der Resultate zu empfehlen, damit man den, durch dieses wohlfeile Salz, erlangten Vortheil nicht etwa durch reichere Rückstände, von den damit amalgamirten Erzen, doppelt und dreyfach bezahle.

Die Reihe kommt nun an das Ingredienz, welches der Meister von der ganzen Amalgamirkunst ist, der Magistral genannt. Oben habe ich das salzsaure Natrum für den wichtigsten Zusatz bey der Amalgamation erklärt, und das ist es allerdings, wenn man nämlich die Salzsäure als das vorzüglichste Agens dieser Operation betrachtet. Der meisterhafte Zusatz, der Magistral, ist aber ungleich schwieriger zu gebrauchen, und es gehört viel practische Erfahrung und eine schnelle Uebersicht mehrerer Umstände dazu, um sogleich das rechte Verhältniß zu finden; denn bey dieser Substanz gewährt schon ein geringes mehr oder weniger eine beträchtliche Verschiedenheit der Resultate, und zur Unzeit angewandt, wird ein sehr nachtheiliger Ausschlag herbeygeführt. Es hat folglich mit allem Rechte den treffenden Namen, el Magistral, erhalten, da in der guten Anwendung und Gebrauch dieses Präparats der vollkommne Meister der Amalgamirkunst erkannt wird.

Dieses, allen Unkundigen gemeiniglich problematisch scheinende, Ingredienz ist nichts mehr und weniger als ein geröstetes Kupfererz, das, wenn es von guter Qualität ist, eine beträchtliche Quantität schwefelsaures Kupfer (Kupfervitriol), eine Verbindung der Schwefelsäure mit Kupferoxyd, und etwas schwefelsaurem Eisen (Eisenvitriol), vermischt, enthält; und vorzüglich ersteres ist es, welchem die ausgezeichnete Wirkung des Magistrals zugeschrieben werden muß. Man verfertiget aber mehrere Abänderungen von Magistral, welche an Güte und Wirkung sehr verschieden sind, und die wichtige Rolle, welche diese Substanz durch die ganze Amalgamirkunst spielt, erfordert eine weitläuftige Auseinandersetzung dieses Gegenstandes.

Der beste Magistral, dessen Wirkung sich vor allen andern auszeichnet, und, wegen dieses wichtigen Umstandes, besonders zu empfehlen ist, wird von Kupferkies verfertiget. Nachdem dieses Kupfererz in gewöhnlichen Pochwerken gröblich zermalmt, und entweder durch die, an beyden Seiten der Pochsohle, leicht anzubringenden meßingenen Siebe geschlagen, oder in den Erzmühlen, mit zugesetztem Wasser, fein gemahlen worden, wird es in einen besondern Behälter geschüttet, und sobald dieser Schlamm getrocknet ist, zertheilt man ihn mit hölzernen Schlägeln, worauf, im Fall noch viel zusammengebackene Theile dabey

befindlich sind, er nochmals durch ein Sieb geschlagen wird. Sodann folgt die Röstung dieses feingemahlenen Kupferkieses. Sie wird in einem Röstofen vollbracht, der ein gewöhnlicher Reverberirofen ist, bey welchem die Flamme von dem Feuerherde über das auf dem Röstherde liegende Erz spielt, welches, während einiger Zeit der Operation, mit einer eisernen Krücke gerührt oder gewendet wird.

Bey der Erbauung dieses Röstofens ist vorzüglich Rücksicht zu nehmen, daß das Gewölbe über dem Röstherde nicht zu hoch stehe, damit zwischen dem aufgeschütteten Erze und der Decke des Ofens kein beträchtlicher leerer Raum bleibe, welcher, obgleich bey andern Reverberiröfen für nützlich anerkannt, doch bey Verfertigung des Magistrals schädlich wird.

Auf diesen Röstherd werden, nach Beschaffenheit seiner Größe, anderthalb bis drey Centner gemahlener Kupferkies geschüttet, und, mit zuweilen erfolgtem Umrühren, so lange geröstet bis er mittelst des Schwefels, welcher einen seiner Bestandtheile ausmacht, durchgängig brennt, wozu bey obiger Quantität ungefehr zwey Stunden erforderlich sind. Während dieser Zeit muß das Kupfererz zuweilen gewendet werden, und gegen die Mitte dieser Operation dergestalt, daß der an dem Feuerherde befindliche Theil auf die entgegenge-

ſetzte Seite, und der hier befindliche an den Feuerherd zu liegen kommt.

Das zuweilen erforderliche Umrühren des Kupferkieſes iſt zwar zur völligen Ausbreitung der Schwefelentzündung allerdings nothwendig; es darf aber nicht zu anhaltend ſeyn, damit die entbundene Schwefelſäure, welche in dieſer Operation mit dem Kupferoxyde vereiniget werden ſoll, nicht in zu großer Menge verflüchtigt werde: Denn dieſes wäre ein nachtheiliger Umſtand, welcher die Güte des zu fertigenden Magiſtrals um vieles vermindern würde.

Mit derſelben Abſicht dieſer zu befördernden Wirkung wird, ſo bald der Kupferkies durchgängig und gehörig brennt, das Schurloch des Röſtherdes ſowohl, als auch des Feuerherdes, mit Backſteinen zugeſetzt, und das in Brannd gerathene Kupfererz bleibt bis zum andern Morgen ruhig liegen. Nur im Fall, daß die fortzuſetzende Magiſtralbereitung nothwendig iſt, begnügt man ſich mit einem Zeitraum von vier bis ſechs Stunden, während deſſen das geröſtete Kupfererz auf dem Herde des Reverberirofens ruhig liegt, worauf es ſodann herausgenommen und friſches Erz aufgeſchüttet wird. Gerathener bleibt es aber freylich, das geröſtete Kupfererz länger im Ofen liegen zu laſſen, wie denn auch die beſtimmte Zeit, von ungefehr ſechs Stunden, nur dann einigermaßen hinlänglich iſt, wenn man eine

geringe Quantität auf einmal röstet; und wirklich pflegt nur in solchen Hüttenwerken eine kurze Zeit zum Ausruhen des gerösteten Kupfererzes verwendet zu werden, wo man mit dem verfertigten Magistrale, nächst dem eigenen Verbrauch, Handel treibt, wobey vielleicht die etwas geringere Güte, von Seiten des Verkäufers, nicht immer in Anschlag kommt.

Der im Ofen erkaltete Magistral wird einer sehr einfachen Probe unterworfen, um seine größere oder geringere Güte zu bestätigen. Man legt nämlich eine geringe Quantität in die hohle Hand und tröpfelt ein wenig Wasser darauf, oder, was mir sicherer und angemessener scheint, man nimmt eine geschlossene und zusammengedruckte Hand voll, und hält diese in ein mit Wasser gefülltes Gefäß. Der Grad der in der Hand empfindenden Wärme bestimmt den Werth des Magistals, weil das gute, welches einen beträchtlichen Theil von schwefelsaurem Kupfer enthalten muß, eine empfindliche Hitze, und, wenn es von sehr guter Qualität ist, ein fast unausstehliches Brennen; das wenig Vitriol enthaltende aber, nur eine geringe, und wenn der Magistral von sehr schlechter Qualität ist, eine kaum empfindbare Wärme verursachet.

Diese, vielen Personen, problematisch scheinende Wirkung wird durch das im Magistral befindliche schwefelsaure Kupfer und Eisen veranlaßt, welche in

dem Zustande, wie sie sich in dem frisch bereiteten Magistrale befinden, kein Krystallisationswasser enthalten, und indem es ihnen dargeboten wird, sich mit Heftigkeit und Entwickelung eines beträchtlichen Theils von Wärmestoff damit verbinden. Zum Beweis, daß dem wirklich so ist, darf man nur schwefelsaures Kupfer oder schwefelsaures Eisen auf einem Scherben rösten, und die nämliche Erscheinung wird sich einfinden. Diese Probe ist aber nur dann entscheidend, wenn der Magistral entweder seit kurzer Zeit erst bereitet, oder an einem trocknen Orte anfbewahrt worden; denn ein feuchter Aufbehaltungsort benimmt ihm diese Eigenschaft bald, indem das im Magistral befindliche schwefelsaure Kupfer und Eisen die Feuchtigkeit anziehen, und nachher nicht mehr so heftig auf das Wasser wirken können.

Nächst Kupferkies ist das bunte Kupfererz und auch ein Zusatz von grünen oder blauen Kupferoxyden zur Bereitung eines guten Magistrals anwendbar. Es muß jedoch der größte Theil des dazu bestimmten Erzgemenges aus solchen Kupfererzen bestehen, die hinlänglichen Schwefel, ohne anderes nachtheiliges Beygemenge, enthalten, welche Eigenschaften bey dem Kupferkies und buntem Kupfererze vorzüglich anzutreffen sind. Doch läßt sich über das Verhältniß, welches bey dem Gemenge mehrerer Kupfererz-Abänderungen statt fin-

den muß, nichts Bestimmtes festsetzen, und nur Versuche, mit mehr und weniger Zusatz von einem oder dem andern, verbunden mit der Untersuchung des davon bereiteten Magistrals, können entscheiden.

Magistral, der auf vorbeschriebene Weise bereitet worden, hat vor dem, dessen Verfertigungsart sogleich folgen wird, entschiedenen Vorzug. Zwar werden viele Amalgamirer nicht der nämlichen Meynung seyn, und den sogleich zu beschreibenden Magistral, wenn auch nur wegen seines wohlfeilern Preises, vorziehen. Geschiehet es aber mit Recht? Und kann der blos practische Amalgamirer über die verschiedene Wirkung beyder Magistral-Abänderungen, und über kleine Verschiedenheiten der Resultate, die jedoch im Ganzen beträchtliche Summen betragen können, hinlänglich entscheiden? Ich muß beydes verneinen, und da hier der Ort nicht ist, die verschiedene Wirkung gehörig aus einander zu setzen, so mag dieser wichtige Umstand seine Abfertigung weiter unten erwarten. Es verdiente aber einen Vorwurf, wenn ich nicht im voraus darauf aufmerksam zu machen, und die größte Behutsamkeit, in oft zu wiederholender Untersuchung dieses Gegenstandes, angelegentlichst zu empfehlen, mich bemühen wollte.

Der größte Theil des bey der Silberamalgamation in Neuspanien verbrauchten Magistrals wird aus

Schwefelkies und aus Kupferkies verfertiget, und zwar dergestalt, daß gemeiniglich die Hälfte Schwefelkies und die Hälfte Kupferkies, zuweilen auch zwey Drittel vom ersteren und nur ein Drittel vom letzteren dazu genommen werden. Zur Röstung dieses Gemenges bedient man sich größerer Reverberiröfen, welche übrigens denen schon erwähnten kleineren ganz ähnlich sind.

Es werden fünf bis sechs Centner auf einmal geröstet, und diese Operation dauert, wegen der veränderten Mischung und Quantität, länger, als oben angegeben, und zwar gemeiniglich sechs, sieben bis acht Stunden, und das nachherige Ausruhen im Ofen erfordert wenigstens eben so lange Zeit, so daß das eigentliche Rösten den größten Theil des Tages wegnimmt, und das Erkalten während der Nacht erfolgt.

Diese Magistral-Abänderung kostet viel weniger, als die vorher beschriebene; denn nur der Kupferkies wird dazu gekauft und zermalmt, der Schwefelkies aber kostet wenig oder nichts, da diese Substanz in den Rückständen der Amalgamation im zermalmten Zustande häufig vorhanden ist, und auf Herden, die bey dem Ausflusse der Rückstände, durch Feststampfen des Bodens und Einfassung mit Steinen bereitet worden, für ein geringes Lohn, ausgezogen wird. Die sehr geringen Kosten, mit welchen ein Hauptbestandtheil dieses Magistrals, der Schwefelkies nämlich, zu erhal-

ten stehet, hat wahrscheinlich die Veranlassung zu dieser veränderten Mischung und Bereitung des Magistrals gegeben. Auch wird dergleichen Magistral nur in solchen Revieren bereitet, wo die zur Amalgamation bestimmten Silbererze viel Schwefelkies enthalten, und dieses Foßil ohne große Kosten erlangt wird; denn es würde nicht nur kostbar, sondern auch ganz unthunlich seyn, den Schwefelkies, blos wegen Verfertigung des Magistrals, aus den Bergwerken zu holen und blos in dieser Absicht zu zermalmen. Doch habe ich an einigen Orten bemerkt, daß solche Amalgamirwerke, die keine kiesigen Erze verarbeiten, diese Substanz von andern nicht weit entfernten Hüttenwerken holen, wo sie für geringe Bezahlung zu erhalten ist. Auch werden da, wo man den Kupferkies nicht ohne große Kosten erlangen kann, andere Kupfererze aber, die einen beträchtlichen Theil Kupferoxyd enthalten, zu bekommen sind, diese statt des Kupferkieses gebraucht und mit Schwefelkies vermengt, wovon, bey sorgfältiger Behandlung, ein eben so guter und, wenn die Kupfererze sehr reichhaltig sind, zuweilen noch besserer Magistral verfertiget wird.

Eine dritte Abänderung des Magistrals bestehet zwar ebenfalls aus Kupferkies und Schwefelkies, in denselben, oben bestimmten, Verhältnissen; diese Bestandtheile werden aber vor der Röstung mit zehn,

funfzehn bis zwanzig Procent salzsauren Natrum (Kochsalz) vermengt, und nachher eben so geröstet, wie bereits erwähnt worden. Die Vorzüglichkeit dieses Magistrals ist aber nichts weniger, als bestätigt, und es ist unstreitig von geringerer, und zuweilen sogar von nachtheiligerer Wirkung, als das blos aus Schwefelkies und Kupferkies bereitete, und dieses wieder von weniger Wirkung, als das, welches aus Kupferkies allein, oder aus andern Kupfer-Oxyden mit schwefelhaltenden vermengt, bereitet wird.

Zwar will man dem mit einem Zusatze von Kochsalz bereiteten Magistrale um deßwillen den Vorzug gestatten, weil es auf die zu amalgamirenden, mit Queckſilber vermengten Erze, ohne mit Kochsalz vermengt zu seyn, eine sehr bemerkbare Wirkung äussert, welche die übrigen Magistral-Abänderungen nicht bewerkstelligen können; und man behauptet daß die Erze bey deren Silberverquickung dergleichen Magistral gebraucht wird, während der fortgesetzten Operation, weniger Kochsalz, als bey dem Gebrauch anderer Magistral-Abänderungen, erfordern. Ganz natürlich! Es ist aber nichts weiter als ein scheinbarer Vortheil, der am Schlusse der Operation, bey genauer Untersuchung der Resultate, nicht nur keinen Nutzen, sondern vielleicht Schaden verursacht hat. Genug, man untersuche die Rückstände derjenigen Amalgamir-

werke, welche den vor der Präparation mit Kochsalz vermengten Magistral gebrauchen, und man wird fast immer so viel Silbergehalt darin finden, daß diese Verfahrungsart auf keine Weise zu entschuldigen ist.

Alle Magistral-Abänderungen, sie mögen bereitet seyn, wie sie wollen, wirken in der Amalgamation einzig und allein vermittelst des schwefelsauren Kupfers und schwefelsauren Eisens, welche sie enthalten. Da nun, wie weiter unten dargethan werden soll, das schwefelsaure Kupfer viel entschiedner und vollkommner wirkt, als das schwefelsaure Eisen; so müssen auch diejenigen Magistral-Abänderungen, welche vom erstern mehr, als vom letztern, enthalten, vor allen andern den Vorzug verdienen. Dem zu Folge erhält diese Auszeichnung der aus Kupferkies, oder aus buntem Kupfererze, ohne anderes Beygemenge, verfertigte Magistral; weil diese Abänderung einen sehr beträchtlichen Gehalt von schwefelsaurem Kupfer führt, das gewöhnlich nur mit einer geringen Quantität von schwefelsaurem Eisen vermischt ist.

War der Kupferkies derb und ohne Gangart, so wird, bey vorsichtiger Behandlung, ein Magistral erlangt, der wenigstens vierzig Procent Vitriol enthält; aber schon mit einem Gehalte von dreyßig Procent verdient er ein vorzüglicher Magistral genannt zu werden.

Bayerische Staatsbibliothek München

Alle übrige mittelst Zusatz von Schwefelkies bereiteten Abänderungen erlangen sehr selten, und nur zuweilen, in dem ungewöhnlichen Falle, daß ein beträchtlicher Theil von einem reichen Kupferoxyd damit vermengt worden, einen so ansehnlichen Gehalt; gemeiniglich bestehet auch der in diesen Magistral-Abänderungen befindliche Vitriol, wenigstens größten Theils, aus schwefelsaurem Eisen. Und der viel geringern Güte dieses Magistrals ungeachtet ist dessen Gehalt zuweilen so gering, daß er nur funfzehn, manchmal sogar nur zehn Procent beträgt.

Derber Kupferkies, oder andere zur Bereitung eines guten Magistrals dienliche Kupfererze sind nicht in allen Revieren zu bekommen, und einige Amalgamirwerke können sich diese, zur Amalgamation unentbehrliche, Substanz nicht ohne große Kosten, welche gemeiniglich durch den weiten Transport entstehen, verschaffen. Da, wo diese Kosten beträchtlich ausfallen, muß man auf Mittel und Wege denken, sie zu vermindern, und ich würde in diesem Falle rathen, statt Kupfererzen, Schwarzkupfer kommen zu lassen, dieses zu zermalmen, mit Schwefelkies zu vermengen, und, vermittelst angemessener Röstung, Magistral daraus zu bereiten. Sollte sich das Schwarzkupfer nicht leicht pochen und zermalmen lassen, so darf es nur vorher mit Zusatz von Schwefelkies geschmolzen werden, was eine Operation ist, die ohne Schwierigkeit und mit geringen

Unkosten, in einer Art von Windofen, bewerkstelligt werden kann.

Es scheint zwar viel leichter und bequemer zu seyn, sich, im Fall die zur Bereitung eines guten Magistrals erforderlichen Substanzen nicht ohne Schwierigkeiten zu erlangen sind, des gereinigten Vitriols, statt des Magistrals zu bedienen; denn oben ward ja ausdrücklich gesagt, daß die Wirkung aller Magistrale, dem darin befindlichen Vitriol einzig und allein zuzuschreiben sey. Und ob es gleich auf keine Weise zu bezweifeln, und durch wiederholte Erfahrung bestätigt ist, daß der ganze Amalgamationsproceß mit Anwendung des Kupfervitriols, statt des Magistrals, vollendet werden kann; so behält doch der Magistral, in der Spanischen Amalgamation, allezeit den Vorzug. Er wird ohne Schwierigkeit und mit weniger Gefahr, als der Vitriol, angewendet; denn dieser ist auf und in dem Erzschlamme nicht so leicht zu vertheilen, wird zu geschwinde, fast plötzlich, aufgelöst, und dessen Wirkung erfolgt an einigen Stellen zu heftig, an andern aber in zu geringem Grade, folglich kann er in solchem Zustande nicht so ausgebreitet wirken, als erforderlich ist. Der Magistral hingegen ist leichter zu vertheilen, die Auflösung seines Vitriols erfolgt langsamer, wirkt folglich auch vollkommner und dieser Operation angemessener. Indessen habe ich doch mehrere Male versuchet vom gu-

ten Magistral einen doppelten Gerauch zu machen. Ich bereitete nämlich von derbem Kupferkies einen guten Magistral, laugte ihn aus, erhielt durch das, bis auf einen gewissen Punct erfolgte, Verdunsten der Lauge, den darin enthaltenen Kupfer = und Eisenvitriol, trocknete den Rückstand, vermengte ihn mit gleichem Gewichte von Schwefelkies, und bereitete daraus wieder frischen Magistral, der aber freylich, in allem Betracht, von viel geringerer Güte war.

Ein Ingredienz, welches die Spanische Amalgamation auch zuweilen, aber nicht allezeit, erfordert, ist der gebrannte, gelöschte und gesiebte Kalk, statt dessen manchmal auch Holzasche gebraucht wird, die aber nur selten in der erforderlichen Quantität zu haben ist. Die überflüßige Säure zu verschlucken, welche dem Queckssilber schädlich wird, und dessen Vereinigung mit dem reducirten Silber und härtern Amalgamtheilchen hindert, ist die Ursache seines Gebrauches. Die Wirkung welche Kalk und Asche in der Amalgamation äußern, nennen die Amalgamirer erkalten (enfriar), im Gegensatz der Wirkung, welche der Magistral im Amalgamationsprocesse gewährt, die sie erwärmen (calentar) heißen; und obgleich diese Benennungen keinen Grund haben, so ist es doch gewiß, daß Kalk und Asche die überflüssige Säure verschlucken, welche durch den Zusatz von Magistral entwickelt ward, und folglich bleibt es, auf

alle Fälle, eine entgegen gesetzte Wirkung, so daß jene Benennungen, wenigstens in dieser Hinsicht, etwas wahres enthalten.

Nächst den Ingredienzien, welche die Spanische Amalgamation erfordert und bereits abgehandelt sind, verdient auch das Wasser, als eine nicht unwichtige Substanz, erwähnt zu werden. Es wird zu diesem Behuf gemeiniglich durch Schöpfwerke aus Brunnen gezogen, und deßwegen ist es nur selten von so reiner Beschaffenheit, als man zu einer solchen Operation gewissermaßen voraussetzen sollte, und doch wird nichts nachtheiliges dadurch bewirkt. Ich habe diesen Umstand genau erwogen, und auch bey dem Gebrauch von sogenanntem harten Wasser hat mir die Amalgamation vollkommne Resultate gewährt. Aber dessen ungeachtet ist es keinem Zweifel unterworfen, daß reines Wasser, dem sogenannten harten, jederzeit vorzuziehen sey, da ersteres viel kräftigere Wirkung auf die Ingredienzien äußern kann, welche bey dem Gebrauch eines unreinen oder harten Wassers, vielleicht in etwas größerer Quantität erfordert werden könnten.

Noch ein wichtiges unentbehrliches Agens, ohne dessen Beyhülfe die Spanische Amalgamation keine, oder nur sehr langsame Fortschritte macht, ist der freye Wärmestoff. Deswegen hat man an einigen, aber nur sehr wenigen, Orten die Einrichtung getroffen, den Erz-

schlamm, mitten im Amalgamationsproceſſe, in ein beſonderes Behältniß, das man Estufa nennt, zu bringen, wo er während einiger Tage erwärmt wird. Das iſt aber eine fehlerhafte und nachtheilige Procedur, die ganz zu verwerfen iſt, und glücklicher Weiſe findet ſie auch nur in einem oder zwey Bergrevieren ſtatt, und auch da iſt ſie blos in kleineren Amalgamirwerken im Gebrauch, ſo daß eine geringe Quantität von Erz mittelſt dieſer, nichts weniger als geachteten, Methode amalgamirt wird; aber deſſen ungeachtet ſoll ſie weiter unten den Inhalt eines eigenen Capitels ausmachen.

Die bey reiner und klarer Atmosphäre ſich verbreitende Wärme, welche den ungehindert wirkenden wohlthätigen Sonnenſtralen verdankt wird, iſt die zum geſchwinden und guten Fortgange der Spaniſchen Amalgamation wünſchenswerthe. Ein einziger heiterer Tag bewirkt in dieſer Operation größere Fortſchritte, als die trübe, unfreundliche Witterung einer ganzen Woche, und zu den weſentlichſten Manipulationen erwartet man helles Wetter, das, wenn es anhaltend iſt, auf dem ganzen Amalgamirhofe, Leben und Thätigkeit verbreitet.

Achtes Capitel.

Die Vertheilung des Erzschlammes in kleine und große Haufen (Montones und Tortas), und die Art und Weise der Reibung oder Trituration, welche der Amalgamationsproceß erfordert.

In großen Werken ist der Amalgamirhof ein mehrere hundert Ellen langer und, wenn es das Local erlaubt, eben so breiter, mit steinernen, mehrentheils viereckigen, Platten belegter Platz, der einen sehr geringen, in der bloßen Ansicht nicht bemerkbaren, Fall hat, damit die Regenwasser, ohne sich aufzuhalten, ablaufen können. Sie fallen, vor dem Abflusse aus dem Amalgamirwerke, in einen Behälter, wo die wenigen, vielleicht mit fortgerissenen, Erz- und Queckſilbertheilchen abgesetzt werden.

Auf diesem großen Platze werden die fein zermalmten, zur Amalgamation bestimmten Silbererze, vor dem Anfange des Amalgamationsprocesses, in Haufen vertheilt, welche, nach Beschaffenheit der Trituration, kleiner oder größer ausfallen, und allemal aus einer genau bemerkten Quantität bestehen, damit die Zusätze verhältnißmäßig eingerichtet werden können. Zu mehr Bequemlichkeit und übereinstimmender Berechnung hat man ein festgesetztes Maas, welches Monton heißt, in einigen Revieren aus funfzehn, in andern aber aus zwanzig, und an einigen Orten aus zwey und dreißig Centner bestehet. Im letztern Fall theilt man diese etwas größern Haufen gemeiniglich wieder in zwey Hälften, welche Stücke (Piezas) genannt werden, und aus sechzehn Centner bestehen.

Diese Erzschlammhaufen, welche Quantitäten von sechzehn bis zwanzig Centner Erz enthalten, stellt man auf dem Amalgamirhofe neben einander, und zwar entweder pyramidenförmig, der Figur eines Zuckerhutes etwas ähnlich, oder in halbrunder Gestalt, beynahe wie der halbe Durchschnitt einer Kugel, oder auch in einer runden etwas flach gedrückten Form. Zu gewissen, in der Fortsetzung zu bestimmenden, Perioden erfordert der Amalgamationsproceß ein Durchkneten, Reiben, Frotation oder Trituration des ziemlich steifen Erzschlammes, was durch bloßes Umschaufeln, Umrüh-

ren oder Durcheinandermengen nicht so, wie es erfor-derlich ist, bewerkstelligt werden kann, da die Zusätze und vorzüglich das Quecksilber mit dem Erzschlamme nicht nur innig vermengt werden müssen, sondern auch die Erzschlammtheilchen selbst, wenigstens zuweilen, eine starke Reibung erfordern. Diesen Endzweck zu erlangen, bedient man sich zweyerlei Methoden. Eine geschiehet durch besondere dazu bestimmte Ar-beiter (Repasadores), welche den Erzschlamm, wö-chentlich zwey bis dreymal, während einiger Zeit, mit den Füßen treten, und die andere Methode erfolgt durch das Herumtreiben mehrerer zusammengekuppelter Pferde oder Maulthiere in großen ausgebreiteten Erzschlamm-haufen.

Zu der ersten durch Arbeiter veranstalteten Tritura-tion werden kleine Haufen erfordert; zur andern aber, bey welcher Pferde oder Maulthiere gebraucht werden, große Haufen. Erstere enthalten gewöhnlich funfzehn bis zwanzig, und letztere von zweyhundert bis anderthalb Tausend Centner. Die mehresten Erzschlammhaufen großer Amalgamirwerke enthalten aber gemeiniglich acht bis zwölfhundert Centner. Beyde Verfahrungsarten erfordern ausführliche Erklärung; denn die Trituration des Erzschlammes ist eine sehr wichtige Manipulation des Amalgamationsprocesses, und, obgleich dem Anscheine nach leicht und unbedeutend, erfordert sie dessen unge-

achtet, wenn Vollkommenheit und gute Wirkung erlangt werden soll, eine anhaltende Aufmerksamkeit, und die Arbeiter sind ohne vorhergegangene Uebung nicht brauchbar dazu.

Oben ist schon bemerkt worden, daß der Erzschlamm, so wie er aus den Erzmühlen geschöpft und auf den Amalgamirhof gegossen wird, eine sehr flüssige Masse ausmacht, welche viel mehr Wasser enthält, als nöthig ist. In diesem Zustande ist der Schlamm keiner solchen Trituration fähig, wie sie die Amalgamation erfordert, und das überflüssige Wasser wird, nachdem sich der Schlamm etwas verdickt und zu Boden gesetzt hat, theils abgelassen, theils verdunstet es in der Atmosphäre. Zur vollkommnen Trituration ist ein gewisser Grad von Steifheit oder Consistenz erforderlich, der, in der Regel, weder größer, noch geringer seyn darf. Ist nämlich der Schlamm zu steif oder trocken, so nimmt er nur einen oberflächlichen Eindruck an, der die erforderliche Wirkung nicht gewährt; denn der darunter befindliche Schlamm wird zwar zusammengepreßt, aber nicht gehörig triturirt. Ist aber der Schlamm zu weich oder sogar flüssig, so tritt der Fuß des Arbeiters so leicht durch, und die ganze Masse wird so sehr ausgebreitet, daß, auch in diesem Falle, die erforderliche Reibung nicht bewirkt werden kann. Ein mittler Zustand, zwischen beyden erwähnten, nämlich

weder zu steif, noch zu flüssig, ist der, welchen man bey der Trituration des Erzschlammes durchgängig zu erlangen, bemühet seyn muß. Nur bey einigen besondern Fällen und Ereignissen des Amalgamationsprocesses, welche unten vorkommen werden, wird theils etwas mehr Consistenz, als gewöhnlich, theils auch eine weichere, oder beynahe etwas flüssige Masse erfordert. Letzteres ist aber eine Ausnahme, die nur durch einen eingetretenen fehlerhaften Zustand des Amalgamationsprocesses veranlaßt werden kann. Zwar ist der Erzschlamm bey der Vermengung mit Salz mehr als gewöhnlich weich und beynahe etwas flüssig, aber dabey findet auch noch keine eigentliche Trituration, sondern nur ein Vermengen oder Umrühren statt, und das eigentliche Trituriren fängt erst dann an, wenn der Erzschlamm Magistral und Queckſilber bekommt.

Die zu dieser Manipulation bestimmten Arbeiter (Repasadores), welche sich diesem Geschäfte ganz freywillig, ohne den geringsten Zwang, widmen, bedürfen weiter nichts als eine hölzerne Schaufel und ein, wie ein langes Messer, geschnitztes Stück Holz, daß sie im Gürtel tragen. Die Schaufel ist von hartem Holze, hat ungefehr die Figur der Schaufeln, welcher man sich in Deutschland zum Umwenden des Getraides bedient, nur sind beyde Flächen ganz gerade, ohne Höhlung, und die ganze Schaufel ist so schwach wie möglich, damit

sie leicht zu bewegen sey, und die Arbeit nicht durch eigenes Gewicht erschwere.

Anfänglich, wenn der Amalgamationsproceß wenig Fortschritte gemacht hat, wird die Schaufel nur zum Umwenden des triturirten Erzschlammes gebraucht, und das hölzerne Messer dient zur Reinigung der Schaufel und Füße des Arbeiters. Bey dem weitern Verlauf der Amalgamation trocknen aber die Erzschlammhaufen, während der drey oder vier Tage, die sie gemeiniglich ruhen, wenigstens oberflächlich, so sehr, daß vor der Trituration die Schaufel gebraucht werden muß, um den ganzen Haufen in Fragmente zu zerstoßen. Die zertheilte Masse wird mit Wasser besprengt, mit der Schaufel durchstochen, und so lange von neuem besprengt, bis der Schlamm vollkommen erweicht ist und die gehörige Consistenz bekommen hat. Er wird alsdann einige Fuß hoch aufgethürmt, und der Triturirer fängt seine Operation an, indem er mit hoch gehobenen, etwas auswärts gestellten Füßen und mit möglichster Anstrengung den Schlamm tritt, oder gleichsam mit den Füßen peitscht.

Es würde ein sehr nachtheiliger Begriff von dieser wichtigen Operation seyn, wenn man sich vorstellen wollte, daß der Repasador nur willkührlich in dem Schlammhaufen herumlaufe. Keineswegs; denn es herrscht eine pünctliche Ordnung in den zirkelförmi-

gen oder parallelen, sich überkreuzenden Wegen, wobey er so kleine Schritte macht, daß diese Benennung eigentlich nicht gebraucht werden kann, da es nur ein geringes Vorrucken des einen und andern Fußes ist, und die Art und Weise, wie das bewerkstelligt wird, darf keiner Willkühr überlassen, sondern muß einer genauen Bestimmung unterworfen werden.

Diese Pünctlichkeit auf einem großen Amalgamirhofe durchgängig zu erlangen, würde ohne genaue Aufsicht und eine zu beobachtende Gleichförmigkeit der verschiedenen Manipulationen unmöglich seyn. Der erste, dessen Function in der Anordnung und Aufsicht über die Triturirer bestehet, ist der sogenannte Capitän des Amalgamirhofes, der eine Art von Unterbeamten vorstellt, wozu gemeiniglich der erfahrneste und, wegen anderer guten Eigenschaften, hinlänglich geprüfte Triturirer gewält wird. Dieser arbeitet nicht persönlich, er ordnet nur die auf dem Amalgamirhofe nöthigen Operationen, nach dem Befehle des Amalgamirers, an, und bleibt bey der Ausführung zugegen.

Ein wichtiger Umstand, der es allein möglich macht, Ordnung und Pünktlichkeit in der Trituration zu erlangen, beruhet auf der Anordnung, daß sämmtliche Triturirer die verschiedenen Arbeiten zu gleicher Zeit antreten; denn sonst könnte man bey der großen Menge von Haufen, welche ein nur mittelmäßiges Amalgamirwerk

gewöhnlich in der Arbeit hat, das Ganze nicht bestimmt übersehen, was jedoch bey gleicher Behandlungsart sehr leicht fällt. Deßwegen läßt man sogar alle Triturirer gleichen Schritt halten, wozu der gedachte Capitän, mittelst Zusammenschlagens der Hände, den Tact angiebt. Das Ganze dieser Manipulation gewährt, vorzüglich in einiger Entfernung, eine artige Ansicht. Man glaubt Tänzer vor sich zu sehen, die mit ausgebreiteten Armen auf einander los gehen, jedoch immer isolirt bleiben und sich nicht erreichen.

Um den Hauptbegrif dieser Operation nicht zu verfehlen, wird vorzüglich die wiederholte Bemerkung dienen, daß der in dem Amalgamationsprocesse begriffene Erzschlamm nicht bloß gepreßt oder gedruckt, sondern triturirt, d. h. stark gerieben werden muß. Der Gang des Triturirers darf folglich nicht so veranstaltet werden, daß er bey jedem kleinen Schritte so viel Schlamm mit dem Fuße fasse, als der Fuß breit ist; er muß viel weniger nehmen, die Füße hoch heben, und mit so viel Gewalt auftreten, daß der Schlamm unter den Füßen klatscht.

Um eine pünctliche Ordnung in dieser Arbeit zu erlangen, wird der Gang des Triturirers entweder in spiralförmigen, oder in parallelen, mit darauf folgenden überkreuzenden Gängen veranstaltet. Der erste Gang in dem erweichten Schlamme geschieht, nach einigen willkührlichen Tritten, welche blos die Höhe des

Haufens vermindern und den Schlamm etwas ausbreiten sollen, spiralförmig, d. h. es wird an dem äußern Zirkel angefangen und in verminderten oder kleinern Kreisen bis in den Mittelpunct fortgefahren. Ist dies vollbracht, so wird dem Arbeiter einige Ruhe gestattet, der zweyte Gang gemeiniglich in geraden und parallelen Linien, und der dritte Gang auf gleiche Weise, aber in die Quere, die vorhergegangenen Tritte überkreuzend, veranstaltet. Nach jedesmaligem Durchtreten des ganzen Haufens wird ungefähr ein Fuß breit von dem äußern Rande des ausgebreiteten Schlammes mit der Schaufel abgestochen, ins Innere geworfen, und nach dreymaliger Wiederholung dieser regelmäßigen, den ganzen Haufen durchgängig betretenen Gänge wird der Schlamm mit der Schaufel gewendet, und der durch das wiederholte Trituriren ausgebreitete Zirkel um vieles vermindert. Diese regelmäßigen drey Gänge, mit jedesmaligem Abstechen des Randes und einer Umschauflung des ganzen Haufens, nennt man eine Schaufel (una Pala), und diese Benennung dient statt eines Maasstabes, womit die Trituration des Erzschlammes gleichsam gemessen, oder bestimmt wird; so sagt man z. B. diesem Haufen sollen drey Schaufeln, und jenem vier Schaufeln gegeben werden, wobey jedesmal mit einer Schaufel ein dreymaliges Durchtreten und eine Umschauflung des triturirten Schlammes zu verstehen ist.

Hat nun der Haufen sein bestimmtes Maas der Trituration bekommen, so wird er, bey dem letzten Umschaufeln, in eine zusammengezogene kleinere Form gebracht, und man ebnet, wenigstens in der Regenzeit *), die Oberfläche gemeiniglich mit der Schaufel, und zwar vorzüglich in der Absicht, damit das Regenwasser ablaufe, und in den Vertiefungen der Oberfläche nicht zurückgehalten werde. Nächst dieser etwas ausgebreiteten runden Figur giebt man den Schlammhaufen auch eine erhöhete halb kugelförmige, oder eine pyramidale, beynahe zuckerhutförmige. Die zuerst erwähnte ausgebreitete ist, besondere Fälle ausgenommen, die vortheilhafteste, weil der Schlamm, auf solche Weise, von der Sonnenwärme mehr, als in den übrigen Formen, durchdrungen wird, welches ein höchst wünschenswerther Umstand des Amalgamationsprocesses ist. Nur der in den Gebirgsschluchten gemeiniglich sehr beschränkte Platz des Amalgamirhofes giebt manchmal die erzwungene Veranlassung, dem Erzschlamme, welcher im Amalgamationsprocesse stehet, eine halb kugelförmige oder pyramidale Figur zu geben, da, bey solcher Einrichtung, zwey oder dreymal mehr Haufen, als bey der ausgebreiteten Form, liegen können.

---

*) In Neuspanien regnet es gewöhnlich nur vom Monat Juny bis in den September, und das heißt die Regenzeit oder regnichte Jahreszeit (tiempo de aguas).

Aber nicht durchgängig ist die Trituration durch Arbeiter blos auf kleine Haufen beschränkt; denn es ereignet sich wohl zuweilen der Fall, daß man funfzig oder hundert Centner Erz auf einem Haufen vereiniget, und diesen durch mehrere Arbeiter auf einmal trituriren läßt, wobey theils jeder in einer Hälfte, oder in einem Viertel des Haufens, allein arbeitet, theils auch so, daß sie den ganzen Haufen durchkreuzen und einander begegnen.

Noch vor wenig Jahren war die Trituration durch Arbeiter, die einzige in Neuspanien gebräuchliche; aber jetzt ist sie größtentheils verschwunden, und statt ihrer hat man die Methode, wobey Pferde oder Maulthiere gebraucht werden, eingeführt. Doch findet man die Trituration durch Arbeiter noch hin und wieder im Gebrauch, obgleich mit viel Beschränkung, da fast alle große Amalgamirwerke sie abgeschafft, und sich nun der Pferde oder Maulthiere bedienen. Es ist aber zu bemerken, daß kein Amalgamirwerk die Trituration durch Arbeiter ganz entbehren kann; denn es giebt zu allen Zeiten kleine Erzpartien, die entweder neugebrochene Erze, oder andere Gattungen enthalten, welche isolirt untersuchet werden müssen; auch solche, deren Resultat mit den Producten der größern Partien nicht vermengt werden darf: oder auch kleine Haufen, wel-

che denen großen, was den Amalgamationsproceß betrifft, zum Wegweiser dienen. Und endlich kann auch, nach vollendeter Amalgamation, bey der Verwaschung des Schlammes, wenn nämlich diese Operation vollkommen gut eingerichtet ist, das Trituriren durch Arbeiter nicht entbehrt werden, worauf wir unten zurück kommen.

Die Trituration mit Pferden oder Maulthieren gehört in Neuspanien zu den neuen Verbesserungen der landesüblichen Amalgamation; denn nur seit wenigen Jahren ist sie eingeführt, und leistet wesentlichen Nutzen. Es ist aber dieser nützlichen Verbesserung gerade so gegangen, wie es fast allen neuen Einrichtungen zu gehen pflegt. Man sträubte sich mit Gewalt wider eine Neuerung, die blos unsern eigenen Nutzen beendzweckte; doch, nach mehrern Jahren, wenn wir das Nützlichere oft und wiederholt vor Augen gehabt, sind wir endlich gezwungen dem Bessern Gerechtigkeit widerfahren zu lassen. Die allgemeine Meynung war anfänglich ganz wider diese Triturationsart, und man behauptete, daß die bisher durch Arbeiter verrichtete Manipulation, durch Pferde oder Maulthiere nicht ersetzt werden könnte. Und wirklich benahm man sich auch in vielen Amalgamirwerken so ungeschickt dabey, daß diese Behauptung, selbst durch die Ansicht der Sache, bestätigt zu werden schien. Zum Glück gab es aber mehrere unpar-

theyliche Amalgamirer, die sich der Sache annahmen, und keine Schwierigkeit scheueten, sie einzuführen; da, wenn es thunlich sey, die Wohlfeilheit dieser Operation, im Vergleich gegen die vorher gebräuchliche viel theurere Methode, zu sehr hervor leuchtete, um eine so wichtige Sache, blos wegen einiger mißlungenen Versuche, sogleich wieder aufzugeben.

Bey alledem ist zu verwundern, daß ein Zeitraum von mehrern Jahren erforderlich war, um dieser nützlichen Methode allgemeinen Eingang zu verschaffen; und selbst nach meinem zwölfjährigen Aufenthalte in Neuspanien war diese Operation noch nicht so ganz allgemein eingeführt, daß nicht noch einige, obgleich nur mittelmäßige, Amalgamirwerke zu finden waren, wo die Trituration des Erzschlammes auf keine andere Weise, als durch Arbeiter bewerkstelliget ward. Es liegt aber sehr klar am Tage, daß die Verwerfung dieser sehr nützlichen Verbesserung nicht sowohl einer gewissen Widerspenstigkeit, als vorzüglich der Verblendung zuzuschreiben sey. So haben sich z. B. mehrere, sogar sachkundige Personen eingebildet, daß die Trituration durch Arbeiter mehr Silber gewähre, als die neue Methode, wobey man sich der Pferde oder Maulthiere bedient. Auch ist nicht der geringste Zweifel vorhanden, daß es zuweilen wirklich so erfolgt sey. Ob aber den Pferden oder dem Amalgamirer die Schuld beyzumes-

sen, ist eine Frage, deren richtige Beantwortung nicht schwer fallen möchte.

Ein kräftiger Beweis für die Nützlichkeit und Vorzüglichkeit dieser Methode scheint mir hauptsächlich darin zu liegen, daß sie neuerlich, so gar in ganz kleinen Amalgamirwerken, wo man nur Haufen von achtzig bis hundert Centner Erz bereiten kann, dieser Beschwerlichkeit ungeachtet, ziemlich allgemein im Gebrauch ist; denn in so kleine Haufen kann nur ein einziges Pferd oder Maulthier gestellt werden. In etwas größere Haufen werden aber schon zwey zusammengekuppelte Pferde oder Maulthiere gestellt, und in großen Haufen gehen nicht nur drey Stück neben einander, sondern man läßt auch zwey, drey oder vier dergleichen Reihen in einem einzigen Haufen arbeiten. In Schlammhaufen von ungefehr sechshundert Centner Erz pflegt man sechs Maulthiere, in die von achthundert bis tausend Centner neun Stück, und wenn der Haufen noch größer ist zwölf Stück zu stellen.

Zur Leitung dieser letzten Zahl werden nur zwey Mann erfordert, da aber nächst diesem Geschäfte noch mehr zu verrichten ist, so pflegt man bey großen Haufen, nach Beschaffenheit ihres Inhaltes, vier, sechs und auch wohl acht Arbeiter, während der Trituration, anzustellen.

Es wird kaum nöthig seyn zu bemerken, daß alle Pferde oder Maulthiere mit verbundenen Augen arbeiten, und drey zusammengekuppelte an einer Leine geführt werden, wobey man ihren Gang durch lange Rohrstäbe, oder auch mittelst einer Peitsche ermuntert. Der kreisförmige Lauf der Pferde oder Maulthiere wird durch abwechselndes Anziehen und Nachlassen der Leine zuweilen vergrößert und wieder vermindert, damit der Schlammhaufe auf allen Puncten gehörig triturirt werden kann; und auch die Führer müssen zuweilen ihren Stand verändern, damit alle Stellen triturirt werden. Um diesen Endzweck mit mehr Vollkommenheit zu erreichen, wird bey großen Haufen der kreisförmige Gang der Maulthiere zuweilen nur auf den halben Durchmesser beschränkt, und damit nach und nach weiter fortgerückt, bis der Haufe, nach seiner ganzen Peripherie, gleichförmig triturirt ist. Während dessen stehen die übrigen zur Leitung der Maulthiere nicht erforderlichen Arbeiter um den Haufen herum, und schaufeln zuweilen den Schlamm, welcher sich während der Trituration zu weit verbreitet, wieder zusammen. Die Verkürzung oder Zusammenziehung des Haufens ist ebenfalls eine festgesetzte Beschäftigung, die während jeder Trituration mehrere Male erfolgt, wobey die Maulthiere still stehen, damit ihre Führer Beyhülfe leisten können, um den äussern Rand

des Haufens mehrere Fuß breit mit der Schaufel abzustechen und ins Innere zu werfen.

Nächst dieser Abstechung des Randes wird auch, gegen die Mitte der zur Trituration eines Haufens bestimmten Zeit, aller Schlamm, woraus der Haufe bestehet, mit den Schaufeln gewendet, das, wegen der sehr beträchtlichen Quantität, die ein solcher Haufe enthält, während der Trituration eines großen Haufens nur einmal veranstaltet wird. Dieses Umwenden würde den Haufen ein wenig verrucken, und bald müßte der erforderliche Platz mangeln, wenn man nicht auf der Seite, wo mit dem Wenden der Anfang gemacht werden soll, den Rand ziemlich breit abstechen und ins Innere werfen ließ.

Zu jeder Trituration eines großen Haufens werden drey, sechs oder acht Stunden verwendet, so daß im letztern Fall, mit der oben bestimmten Zahl der Pferde und Arbeiter, täglich nur ein Haufen triturirt werden kann. Dieser Fall, wo man nämlich so viel Zeit auf die Triturirung eines einzigen Haufens verwendet, tritt aber nur bey den wichtigsten Operationen des Amalgamationsprocesses ein, welche bald ausführlich beschrieben werden; denn während des gewöhnlichen Ganges der Verquickung werden in einem Tage, d. h. in den zur Arbeit bestimmten

acht oder höchstens neun Stunden, mit der oben bemerkten Zahl von Arbeitern und Pferden, gewöhnlich zwey große Haufen triturirt.

Einen großen Erzschlammhaufen, dessen Schlamm gehörig erweicht ist, mit Pferden oder Maulthieren trituriren zu lassen, hat keine Schwierigkeit, und läßt sich leicht bewerkstelligen. Einen ausgetrockneten harten Schlammhaufen aber in diesen Zustand zu versetzen, erfordert einige Uebung und Geduld; denn der Zusatz von Wasser darf nicht so beträchtlich seyn, daß der Schlamm zu weich oder flüssig ausfalle. Ein dergleichen ganz oder zum Theil ausgetrockneter Schlammhaufen wird zuerst mit den Schaufeln zerstoßen, und die größeren Stücke sowohl, als auch die Fragmente, gewendet, wobey, wenn der Haufen, während trockner und warmer Witterung, zufälliger Weise, lange geruhet hat, manchmal ein Brecheisen gebraucht werden muß. Im Mittelpuncte des zerstoßenen Haufens wird eine Stelle von ungefehr vier bis sechs Fuß im Durchmesser leer gemacht, rund herum mit erweichten Schlamme eingefaßt und voll Wasser gefüllt. Zu gleicher Zeit wird um die halbe Peripherie des Haufens, und zwar an der Seite wo der Amalgamirhof etwas abfällt, mit erweichtem Schlamme eine Einfassung gemacht, so daß ein kleiner, einige Fuß breiter, Graben entstehet. Aus dem

kleinen im Mittelpuncte befindlichen Behälter wird nun das Wasser mit den hölzernen Schaufeln über die Fragmente des Haufens vertheilt, und was der ausgetrocknete Schlamm nicht sogleich annimmt, sammelt sich in dem kleinen Graben, der an der abhängigen Seite des Haufens befindlich ist, und wird von neuem über den Haufen verbreitet.

Sobald der trockene Schlamm etwas erweicht ist, werden die Maulthiere eingeführt, wo sie anfänglich einen sehr unsichern Gang haben, bis der Schlamm durch wiederholtes Besprengen und Trituriren gehörig erweicht ist, wobey aber vorzüglich Obacht zu nehmen, daß nicht zu viel Wasser zugesetzt werde, weil dadurch eine nachtheilige Flüssigkeit des Schlammes bewirkt wird, die erst nach dem Ausruhen von einem oder mehrern Tagen verbessert werden kann. Hat endlich der Schlammhaufe, durch die angezeigte Manipulation, die erforderliche Weichheit, mit der nöthigen Consistenz, erlangt; so wird der äussere Rand des Haufens ins Innere geworfen, und die Trituration, auf vorher bezeichnete Weise, fortgesetzt.

Nach völliger Beendigung dieser Arbeit werden die Pferde oder Maulthiere aus dem Haufen herausgezogen, von dem anhängenden Schlamme etwas gereiniget, sodann in einen auf dem Amalgamirhofe befindlichen Wasserbehälter geführt, der einen schrägen

Eingang hat, und zum Schwemmen und Reinigen der Maulthiere oder Pferde bestimmt ist. Zu gleicher Zeit wird der triturirte Haufe, durch die übrigen Arbeiter, blos im Umfange abgerundet, und der Amalgamirhof in der Nähe des bearbeiteten Schlammes mit Wasser besprengt und rein gefegt.

Die Oberfläche dieser großen Haufen, die wegen ihres beträchtlichen Umfanges nicht aufgethürmt werden können, wird nach vollendeter Trituration entweder in dem unebenen Zustande gelassen, wie sie sich beym Schlusse der Arbeit befindet, oder wird mit den Schaufeln geebnet. Letzteres erfolgt mehrentheils in der regnichten Jahreszeit, um zu verhindern, daß das Wasser den Erzschlamm nicht ganz durchdringe, und nicht zu viel salzige Theile auflöse und mitnehme. Diesen Zweck noch sicherer zu erreichen, lassen einige Amalgamirwerke, in der Periode anhaltender Regen, an dem ganzen Umfange der großen Schlammhaufen einen kleinen Graben ziehen, der mit ausgestochenem Schlamme, von dem Haufen selbst, bewerkstelligt wird. In diesem Graben sammelt sich das auf den Haufen fallende Regenwasser, welches, bey der nächsten Trituration, wieder damit vermengt wird.

Eine besondere oberflächliche Zubereitung der triturirten großen Haufen findet nur in einigen Werken

statt, wo, nach beendigtem Trituriren, von dem Schlamme des Haufens, kleine, gemeiniglich viereckige Häufchen, von ungefehr zwey Fuß hoch, auf der Oberfläche errichtet werden, wobey man in der Meynung stehet, daß dieser Schlamm von den Sonnenstralen mehr durchdrungen werde. Der Vortheil, welcher durch diese Vorrichtung, die man hakigt (escamado) nennt, erlangt werden soll, ist aber nichts weniger, als erwiesen; denn da der Schlamm, woraus die großen Haufen bestehen, sehr ausgebreitet, und folglich nicht hoch, liegt, so durchwärmen ihn die Sonnenstralen ohnedies leicht, und zwar um so mehr, da er gemeiniglich eine dunkelgraue oder schwarze Farbe hat.

Noch fehlt zu bestimmen, ob Pferde oder Maulthiere zu der Trituration den Vorzug verdienen. Das Pferd arbeitet rasch und muthig, ist leicht anzutreiben und mit wenig Mühe im Gange zu erhalten. Das Maulthier hingegen gehet viel schwerfälliger, als das Pferd, ist oft so faul, daß die Peitsche nicht entfernt seyn darf; aber Kraft und Ausdauer sind die schätzbaren Eigenschaften, in welchen das Pferd von dem Maulthiere weit übertroffen wird. Da nun die Trituration der großen Erzschlammhaufen, wenn sie nämlich in so steifem Schlamme erfolgt, als eine gute Einrichtung der spanischen Amalgation vorschreibt

keine leichte, sondern schwere Arbeit ist, wozu Kraft und Ausdaner erforderlich sind, so verdient auch das Maulthier vorzüglich dazu gebraucht zu werden, und erhält diesen Vorzug fast ausschließlich. Zwar finden sich mehrere Reviere, wo man, auch in großen Amalgamirwerken, sich der Pferde bedient, welche hier den Vorzug zu verdienen scheinen, da, an diesen Orten, der im Amalgamationsprozeß stehende Erzschlamm viel weicher oder flüssiger gelassen wird, als eine gute Einrichtung erfordert, und wenn das so seyn soll und muß, so sind dort allerdings die Pferde vortheilhafter; denn sie haben zu dieser fehlerhaften Methode hinlängliche Kraft und Dauer, und kosten im Ankauf nur ein Drittel von dem Preise eines Maulthieres *). Man hüte sich aber, so viel möglich, diese mangelhafte Einrichtung nachzuahmen; denn die Amalgamirwerke, wo man den Erzschlamm so weich oder flüssig trituxirt, hinterlassen Amalgamations-Rückstände von viel mehr als gewöhnlichem Silbergehalte, und manchmal

---

*) In Neuspanien kostet ein Pferd acht bis zehn Species-Thaler, und ein Maulthier zwanzig bis fünf und zwanzig. Diese Preise sind aber nur vom Innern des Landes, und vorzüglich von nördlichen Gegenden zu verstehen.

so reiche, daß sie zum zweytenmal amalgamirt werden können. Freylich geben die Pferde während der Trituration eine sehr lebendige und thätige Ansicht, welche die Maulthiere nicht gewähren; denn in dem flüssigen Schlamme laufen die Pferde in vollem Trabe, wenn die Maulthiere in dem steifen Schlamme sich kaum bewegen zu können scheinen. So sehr mir aber rasche und thätige Unternehmungen gefallen, so sind sie doch hier gerade am unrechten Orte, und ich ziehe, bey der Trituration, den langsamen Gang der Maulthiere durchgängig vor.

Die zu dieser Arbeit bestimmten Pferde gehen fast allezeit, und die Maulthiere auch zuweilen, ohne Beschläge, gewöhnlicher ist es aber, daß die Maulthiere beschlagen werden. Dieser Umstand wird vorzüglich in den Revieren nothwendig, wo der Amalgamirhof mit solchen Platten belegt ist, die ganz, oder nur zum Theil, aus Wetzstein bestehen, oder wenigstens viel Analogie damit haben. In diesem Falle kann kein Maulthier unbeschlagen arbeiten; denn sonst würden sie bald in einen ganz unbrauchbaren Zustand versetzt werden.

Schließlich wird noch bemerkt, daß man, obgleich nur in seltnen Fällen, einen Erzschlamm in die Arbeit bekommt, der die Trituration auf vorher beschriebene Weise nicht zuläßt. Dieser vielen Amalgamirern

gewiß unbekannte Fall tritt nur dann ein, wenn Erze, die größten Theils aus derbem Bleyglanze bestehen, geröstet und durch die Spanische Amalgamation bearbeitet werden sollen. Das Wasser kann diese gerösteten Erze nicht gehörig durchdringen, wodurch die gewöhnliche Triturations = Methode, wenigstens so wie sie seyn sollte, unthunlich wird. Dergleichen viel Bley haltende, geröstete Erze müssen mit andern vermengt, und vor dem Anfange des Amalgamationsprocesses, mit Zusatz von Wasser, in den Erzmühlen nochmals, während einer kurzen Zeit, gemahlen werden, wodurch sich diese nachtheilige Eigenschaft verliert.

Neuntes Capitel.

Die Amalgamirprobe (Tentadura), oder die Untersuchung des Zustandes in welchem sich der Amalgamationsproceß befindet.

Jede Operation, die durch deutliche Zeichen spricht, das heißt, die in jedem Augenblicke deutlich und genau zu erkennen giebt, in welchem, vollkommnen oder mangelhaften, Zustande sie sich befindet, muß vor allen anderen, bey welchen man nur im Finstern tappt, wo nämlich der eigentliche mangelhafte oder vollkommne Zustand nur durch langsame und schwierige Experimente erforscht werden kann, einen besondern sehr schätzbaren Vorzug erhalten. Diese ausgezeichnete und vorzügliche Schätzbarkeit gehört aber keiner bekannten Amalgamation mit so gebührendem Rechte, als der Spanischen; denn diese giebt vermittelst der,

in einigen Minuten bereiteten, Probe, nicht nur die Kennzeichen des jedesmaligen fehlerhaften oder vollkommnen Zustandes, sondern gewährt auch eine ziemlich sichere Berechnung des bereits verquickten Silbers, so wie auch dessen, was vom Ganzen, mit Wahrscheinlichkeit, noch zu erwarten stehet.

Nächst der Vollkommenheit der Resultate, welche die Spanische Amalgamation, im Ganzen genommen, gewährt, ist es diese eben bemerkte Auszeichnung, welche mich zu einem eifrigen Anhänger und Vertheidiger dieser Methode gemacht hat; denn hier sieht man das Silber gleichsam keimen, sprossen und wachsen; jeder Fortschritt, jeder Mangel, jede Stockung, jedes Hinderniß, und mit einem Worte, Alles was den Endzweck befördert, und Alles was ihn hemmt, findet sich deutlich angezeigt; und selbst dann, wenn keine Fortschritte mehr möglich, und die Operation als beendigt angesehen werden muß, ist es mit einem Blick und Fingerdruck im kleinen Probenapfe zu sehen. Wo hat man, ausser dieser Amalgamation, eine andere, die sich augenblicklich in solchem Grade durchschauen läßt?

Barba, der berühmte Spanische Amalgamirer, nennt, schon vor zweyhundert Jahren, mit einem treffenden Gleichniß, das Queckſilber den Spiegel, in welchem sichtbar seyen, die reichere oder ärmere Be-

schaffenheit des Erzes, der gute oder gehemmte Fortgang der Operation und alle Zufälle, welchen der Amalgamationsprozeß ausgesetzt wird. Allerdings ist es das Queckſilber, welches theils für sich allein, theils in Verbindung mit den amalgamirten, und vorzüglich mit den zwar berührten, aber noch nicht verquickten, Silbertheilchen, alles anzeigt, was zu wiſſen wünschenswerth ist. Es gehet aber mit dieſer Kunſt wie mit allen andern, ſie will gelernt und geübt ſeyn, und nicht alle Amalgamirer ſind in gleichem Grade darin eingeweihet. Diejenigen Amalgamirer, welche dieſe Proben als eine leichte und geringfügige Sache behandeln; die ſie nur ſo obenhin betrachten und bald wieder aus der Hand laſſen; die wohl gar die beſtehende Unterredung über andere Gegenſtände dabey fortſetzen, und die genaue Unterſuchung der Probe vernachläßigen: die werden, ihrer ſcheinbaren Arroganz ungeachtet, nie meinen Beifall erhalten, und ihrer Direction würde ich, auch nicht den kleinſten Amalgamirhof anvertrauen. Wer aber dieſe Probe mit der Wichtigkeit behandelt, die ihr gebührt; wer, ſich nicht auf ſeine Untergebenen allein verlaſſend, dieſe Unterſuchung öfters ſelbſt durch eigene Hände wiederholt; wer den Schein der ſchief ſtehenden Sonne ſucht, um ſie mit möglichſter Genauigkeit zu betrachten; wer jedesmal ſein Haupt entblöst, damit kein Schatten die Anſicht trübe; wer alle Symptome eben

so vorsichtig untersuchet, wie der gewißenhafte Arzt am Krankenbette: der ist ein Mann, für den ich mich verwende. Denn er liebt seinen Beruf, und ist, oder wird bald, ein Meister der Amalgamirkunst, wenn ihn nämlich die nöthigen Fähigkeiten unterstützen. Man verzeihe diese Abschweifung; es schien mir angemeßen, den vielen Unkundigen, welche die edle Kunst des Amalgamirers, als ein bloßes, vielleicht gar unbedeutendes, Handwerk betrachten, ihren Irrthum zu benehmen, und nun zur Sache.

Die Amalgamirprobe bestehet, wie schon oben gesagt, in der Untersuchung des Zustandes, in welchem sich der Amalgamationsproceß befindet. Der verschiedene und abwechselnde Zustand dieser Operation wird aber, blos und allein, in der Beschaffenheit und Ansicht des, mit dem Erzschlamme vermengten, Queckßilbers, und vorzüglich in den feinsten, mit Silber innig verbundenen Queckßilbertheilchen, so wie auch in den, zu gewissen Perioden, nur oberflächlich amalgamirten metallischen Silbertheilchen erkannt; denn nur bey einigen Erzarten gibt die Beschaffenheit und veränderte Ansicht des Erzschliches ein, nicht allzeit ganz gültiges, Zeugniß.

Dem zufolge muß die Amalgamirprobe um so vollkommner ausfallen, je weniger das, mit dem Erzschlam-

me vermengte, Queckſilber und Silberamalgam, durch die Bereitung der Probe, verändert, und in ſeinem eigenthümlichen, der jetzigen Beſchaffenheit angemeßenen, Zuſtande, ſo wie es ſich in dem Erzſchlamme befindet, nur iſolirt, d. h. von den Schlammtheilchen abgeſondert, dem beobachtenden Auge dargelegt wird. Indeſſen iſt es auf keine Weiſe weder möglich, noch erforderlich, alle Queckſilberpartikelchen des zur Probe beſtimmten Schlammes, in dem abgeſonderten Zuſtande, welchen ſie im Amalgamationsproceße angenommen hatten, auch in der Amalgamirprobe darzuſtellen; denn während der Manipulation, welche die Bereitung dieſer Probe erfordert, werden, durch das nothwendige Reiben, mehrere Queckſilber- und Amalgamtheilchen in eine Maße vereinigt, die aber deßen ungeachtet noch Kennzeichen an ſich trägt, welche den Zuſtand des Amalgamationsproceßes mit ausſprechen helfen.

Die Amalgamirprobe iſt folglich nichts anderes, als eine ſorgfältige Verwaſchung oder Schlämmung einer ſehr kleinen Partie des im Amalgamationsproceße ſtehenden Erzſchlammes. Hierzu bedient man ſich kleiner Näpfe oder Taßen, die von der äußeren Schale oder Rinde einer beſondern, jenem Lande eigenen, Frucht verfertigt werden, welche ein Baum trägt, der in mexi-

kanischer Sprache Xicalquahuitl heißt *). Nur ein Revier fand ich, wo man, in einigen Amalgamirwerken, statt der bequemen und nützlichen Chacuales, sehr unbequeme töpferne Näpfe gebrauchte, um die Amalgamirproben darin zu bereiten **).

---

*) Es sind vollkommen runde oder sphärische Früchte, die in einer harten Schale eine saftige Substanz enthalten, welche ganz ungenießbar ist. Sie laßen sich leicht und regelmäßig spalten, so daß aus der Schale zwey Näpfe entstehen, welche man Chacuales oder Xicaras nennt. Ihre Größe ist sehr verschieden, und zwar gemeiniglich von zwey bis zehn Zoll im Durchmeßer. Ein Diameter von sieben Zoll giebt aber die angemeßenste Größe zur Bereitung der Amalgamirproben. Gewöhnlich werden diese Gefäße mit einem farbigen Firniß überzogen, der bey denen zur Amalgamation bestimmten, in der innern hohlen Fläche, schwarz, dunkelblau oder dunkelgrün seyn muß; denn andere Farben täuschen die Ansicht des Queckſilbers, indem sie deßen oberflächliche Farbe scheinbar verändern. In dem Dorfe Onalàn soll die Verfertigung und Verzierung dieser Näpfe fabrikmäßig betrieben werden. Man versendet sie sehr weit, nicht nur in das nördliche und südliche Amerika, sondern selbst bis nach den philipinischen Inseln.

**) In Deutschland bereite ich meine Amalgamirproben, bey n kleinen Amalgamationsversuchen, die

Vor der Incorporation des Erzschlammes, welche den Gegenstand des eilften Capitels ausmachen wird, kann die Amalgamirprobe nicht angewendet werden; denn der Amalgamationsproceß fängt erst nach erfolgtem Queckſilberzuſatze an, und vor dieſem kann keine Probe ſtatt finden. Sobald aber der Schlammhaufen, nach dem erſten Queckſilberzuſatze gehörig triturirt worden, ſo fängt auch die Amalgamirprobe an nützlich und nothwendig zu werden, und ihre Kennzeichen leiten nun die ganze Operation.

Die Characteriſtik dieſer Kennzeichen gehört in die folgenden Capitel, welche den eigentlichen Amalgamationsproceß, mit ſeinen verſchiedenen Abtheilungen, zum Inhalte haben werden; jezt wollen wir die Amalgamirprobe nur im Allgemeinen betrachten.

Die Quantität Schlamm, welche dazu genommen wird, iſt unbeſtimmt; denn etwas mehr oder weniger hat nichts zu bedeuten. Deßen ungeachtet pflegt man,

---

ich öfters veranſtalte, in einer Reibſchale von ſchwarzem Zöplitzer Serpentinſtein. Dieſe Gefäße ſind ſehr brauchbar dazu, nur fällt die Schwere etwas unbequem, ſo daß die mexikaniſchen Chacuales auf jeden Fall die bequemſten Gefäße zu dieſer Operation ſind und bleiben.

so viel sich der bloßen Ansicht nach beurtheilen läßt, hierzu gleiche Quantität zu verwenden, die ungefehr ein halbes Pfund betragen wird. Diese ganze Quantität wird aber nicht vollkommen geschlämmt; denn ein Theil gehet in kleinen Ballen oder derberen Schlammstückchen mit dem Waßer fort, und deswegen müßen alle Amalgamirproben an solchen Stellen, oder in solchen Behältern, verwaschen werden, wo die abfallenden Schlamm- und Silbertheilchen nicht verloren gehen, sondern gesammelt und mit einem neuen Haufen vereinigt werden können.

Der zur Probe bestimmte Schlamm darf nicht von einer Stelle des Haufens, sondern muß von verschiednen, von jeder ein wenig, genommen werden. Unmittelbar nach vollendeter, oder währender Trituration ist es einerley, ob man den zur Probe bestimmten Schlamm von der Oberfläche, oder aus dem Innern des Haufens nimmt. Hat aber der Schlammhaufe, nach erfolgter Trituration, einige Zeit geruhet, und ist dabey heiterer Himmel gewesen, so daß die Sonnenstrahlen ungehindert wirken konnten; so wird die Probe von der Oberfläche des Haufens ein ungleich beßeres Resultat gewähren, als die aus dem Innern. Es ist auch sehr leicht erklärbar, warum erstere Probe größere Fortschritte des Amalgamationsproceßes zeigen muß, als leztere,

und dem zufolge wird auch der, zur Probe bestimmte, Schlamm gewöhnlich von der Oberfläche, und zwar von vielen Stellen ein wenig, genommen. Oft folgt aber auf diese Probe eine zweyte aus dem Innern des Haufens, um die Verschiedenheiten beyder Resultate zu bemerken und zu beobachten. Die Probe von der Oberfläche ist aber der aus dem Innern durchgängig vorzuziehen; denn ihr Resultat läßt, in Rücksicht deßen, was man von dem ganzen Haufen zu erwarten hat, einen ziemlich sichern Blick in die Zukunft thun, und zuweilen ist es noch Zeit, um zweckmäßige Anstalten zu treffen und Vorbauungsmittel anzuwenden.

Bey der Verwaschung des zur Probe bestimmten Schlammes wird dieser, in dem vorher sorgfältigst gereinigten und mit reinem Waßer gefüllten Probenapfe, auf sanfte Weise, ja nicht gewaltsam, zertheilt. Starkes Reiben oder Drucken muß ganz vermieden werden, indem hierdurch das Proberesultat eine Veränderung leiden, und eine ganz andere Ansicht, als die des eigentlichen Zustandes des Amalgamationsproceßes, gewähren könnte. Eine solche Täuschung würde zuweilen die nachtheiligsten Folgen veranlaßen, und ist demnach sorgfältigst zu vermeiden.

Das Angemeßenste ist, von dem zur Probe bestimmten Schlamme, eine lockere, nicht gepreßte oder ge-

waltsam zusammengedruckte, unvollkommne Kugel zu bilden, und diese nicht eher aus der Hand zu laßen, bis sie durch oft wiederholte, aber sanfte, Bewegung in dem Waßer des Probenapfes zertheilt ist. Hierauf wird der Probenapf, durch Vertiefung in dem Waßerbehälter, langsam mit Waßer gefüllt, und dieses, anfänglich nur zum vierten oder dritten Theile, langsam und mit sanfter Bewegung der Hand, abgegoßen. Nun wiederholt man das langsame und sanfte Ein- und Ablaßen des Waßers so lange, als es noch trübe abläuft, und erst dann folgt die eigentliche Reinigung der Probe, welche mehr Sorgfalt bedarf, damit das oft vorhandene feine oder krause Gewebe von Silberamalgam nicht mit fortschwimmt.

Zu diesem Behuf wird der Probenapf nicht in gerader, sondern in halb umgekehrter Stellung gehalten, und mittelst kreisförmiger, etwas schüttelnder, Bewegung, in und auf der Oberfläche der Waßers, vereinigt man den Probesatz oder Schlich, auf einer Stelle des dazu bestimmten Gefäßes, worauf, durch das wenige reine Waßer, das man jederzeit im Probenapfe behält, der Schlich und die übrigen Rückstände aus einander gezogen werden; so daß sie sich, nach dem Verhältniß ihrer eigenthümlichen Schwere und Ausdehnung, ein wenig von einander absondern.

In dieser halb umgekehrten Stellung wird der Probenapf nur wenig in die Oberfläche des Waßers vertieft, und durch kreisförmige sanfte Bewegung, welche sorgfältigst in Acht zu nehmen ist, sondert man nicht nur die noch zurückgebliebenen zusammengeballten Schlammtheilchen, sondern auch die gröbern Schlichtheilchen, und alles übrige davon ab, was die reine Ansicht des eigentlichen Probesatzes hindern kann.

Damit das Schwenken der Sicherschale nicht zu heftig erfolge und dem Proberesultate schädlich werde, so müssen die, gegen den Rand geschwemmten, für das zu suchende Resultat unnützen Theile, mit dem Daumen der linken Hand, welcher überhaupt bey der Untersuchung dieser Proben am geschäftigsten ist, herausgeworfen werden, womit die letzte Reinigung der ganzen Probe, durch angemeßenes Schütteln und darauf folgendes Schwenken im Waßer, um vieles erleichtert wird.

Durch diese letzte kreisförmige Bewegung in der Oberfläche des Waßers ist nun die Probe vollendet, und nach gehöriger Auseinanderziehung oder Abtheilung sämmtlicher Bodensätze, was durch angemeßenes Schütteln und Klopfen an dem Probenapf erfolgt, gewährt die Ansicht der Probe, im ersten Anfange des Amalgamationsproceßes, oben an der ersten Stelle, zerschlagenes Queckſilber, weiter den Erzschlich, und ganz

unten das Queckſilber in Maße, alles ausgebreitet und mit ein wenig Waßer bedeckt. Oder, wenn der Amalgamationsproceß ſchon einige Fortſchritte gemacht hat, oben Limadur*), weiter Erzſchlich, und unten Silberamalgam, welches letztere, den Umſtänden und Fortſchritten gemäß, mehr oder weniger Silber enthält, und demnach eine mehr oder weniger flüßige, feſte oder zertheilte Maße ausmacht, und auch in einem einzigen Proberesultate oft von mehr als einer Beſchaffenheit bemerkt wird.

Nach ſolcher Zubereitung und Anordnung aller, das Proberesultat ausſprechenden, Theile befindet ſich die Probe in vollendetem und fertigem Zuſtande, um unterſuchet zu werden, wobey der Probenapf gemeiniglich in der rechten, zuweilen auch in der linken Hand, in halb umgekehrter Stellung, gehalten, und die darin befindlichen Queckſilber- Silber- und Erzpartikelchen, mit dem Daumen der anderen Hand, zuerſt ſanft und nachher ſtärker, gedruckt und gerieben werden. Nach

---

*) Abſichtlich behalte ich das Wort Limadur, eigentlich Silberlimadur (Limadura de plata), bey, womit die reducirten, wenig Queckſilber enthaltenden, oder nur mit Queckſilber in Berührung gekommenen, Silbererztheilchen, in der ſpaniſchen Amalgamation, bezeichnet werden.

jedem vollendeten Druck oder Reiben wird die Veränderung, welche bewirkt worden, genau beobachtet, und die veränderte Subſtanz, durch das Schwenken des wenigen, im Probirnapfe befindlichen Waßers, von den noch weiter zu unterſuchenden Rückſtänden, etwas entfernt oder getrennt.

Bey dieſer Unterſuchung, wo nicht allein die Anſicht der Subſtanzen, ſondern auch deren Härte oder Weichheit, und die feineren oder gröberen Theilchen, woraus ſie beſtehen, zu berückſichtigen ſind, werden die verſchiedenen Schliche, Rückſtände oder Bodenſätze, vermittelſt angemeßener Schwenkung des Waßers von einander abgeſondert, wieder vereinigt, ausgebreitet und wieder zuſammengezogen, ſo daß dieſe Subſtanzen zuweilen die ganze innere Peripherie des, halb umgekehrten, Probenapfes, oder Sicherſchale herunter gleiten, wodurch die Anſichten vermannichfaltigt und die vollkommne Unterſuchung erleichtert wird.

Das iſt nun die Amalgamirprobe, die den ganzen Amalgamationsproceß, vom Anfang bis zum Ende, leitet; die die ganze Aufmerkſamkeit des Amalgamirers auf ſich ziehet; die dem Eigenthümer des Erzhaufens gleichſam eine beſtimmte Anſicht ſeines Silbervorraths verſchafft; die Tauſende und Millionen berechnet, und bald eine troſtvolle Beruhigung gewährt, bald eine nie-

derschlagende Traurigkeit erregt. Man muß es selbst gesehen haben, um sich einen Begriff von der Wichtigkeit und dem großen Einfluße dieser Proberesultate auf Amalgamirer, Bergwerksbesitzer, Erzkäufer, und auf alle mit dieser Sache, aus Intereße oder Beruf, verwandte Personen, zu machen. Sie stehen mit entblößtem Haupte um den Amalgamirer, oder um die Person herum, welche die bereitete Probe in der Hand hält. Eine Grabesstille herrscht, kein äußerer Eindruck ist fähig sie zu stören; sie scheinen nur für die Probe und deren Resultate zu leben, wobey die Sicherschale, unter mannichfaltig veränderten Ansichten, gemeiniglich durch alle Hände wandert. Aber selten ist die Untersuchung eines wichtigen Zufalls, oder einer merkwürdigen Ansicht des Amalgamationsproceßes, mit einer einzigen Probe abgethan, und gemeiniglich wird sie, in solchem Falle, mehrere Male wiederholt, und durch die geschicktesten Probirer oder Sicherer, oder auch durch den Amalgamirer, und zuweilen selbst durch den Eigenthümer des Amalgamirwerks, verwaschen und zubereitet.

Die, bey dem Resultate der Amalgamirproben, zu bemerkenden Hauptpuncte sind:

I. Der Zustand des zertheilten oder zerschlagenen Queckſilbers, wobey zu bemerken:

1) Deßen oberflächliche Farbe, ob sie natürlich oder verändert ist.

2) Das Verhalten der Queckſilbertheilchen bey sanftem Reiben oder Fingerdruck; ob es dadurch in rollende Kügelchen, oder in andere weniger bewegliche Gestalten, vereinigt wird, und ob die, durch gelindes Reiben vereinigten Partikelchen, vermittelst sanfter Bewegung des Waßers fortgetrieben werden.

3) Ob Silberamalgam darin bemerkbar ist, und wie sich dieses verhält.

4) Ob mit dem zertheilten Queckſilber schon etwas Silberlimadur vermengt ist.

II. Die Silberlimadur, wobey zu erwägen:

1) Ob deren Farbe natürlich oder verändert ist.

2) Ob sie aus gröberen oder feineren Theilchen, oder aus beyden vermischt, bestehet.

3) Ob sie dem Drucke oder Reiben des Fingers viel oder wenig, oder ganz und gar, widerstehet; und ob sich dadurch einige Theilchen leichter, andere schwerer und noch andere gar nicht verändern laßen.

4) Ob das durch die Reibung entstandene Amalgam leicht und trocken, kraus und flockenartig, oder schwer und derb, oder flüßig ausfällt; ob es eine

natürliche oder veränderte Farbe hat, und bey dem Reiben oder Fingerdruck das helle Waßer trübt.

5) Ob sich zwischen der Limadur auch zertheiltes Queckſilber befindet.

III. Das Amalgam, wobey zu untersuchen:

1) Deßen oberflächliche Farbe.

2) Ob es mehr oder weniger trocken, oder etwas flüſsig ausfällt, so daß Queckſilber herausgepreßt werden kann.

3) Ob, gleich bey dem ersten Reiben oder Fingerdruck, das reine Waßer des Probenapfes mehr oder weniger trübe wird.

4) Ob alles in der Probeschale befindliche Amalgam einerley Beschaffenheit zeigt, oder verschiedene Ansichten gewährt.

IV. Das Queckſilber in Maße, wobey beobachtet werden muß:

1) Deßen Farbe, ob sie natürlich oder verändert ist.

2) Ob es sich in eine ganze oder getheilte Maße vereinigt hat.

3) Ob es viel oder wenig Amalgam enthält, und ob dieses eine ungewöhnliche Beschaffenheit zeigt.

V. Der Zustand des Erzschliches, in wie fern:

1) Deßen vorherige Ansicht und Beschaffenheit verändert worden.

2) Ob sich der edlere Theil des Schliches vermindert hat, und nach und nach ganz verliert.

3) Ob die Ansicht des Schliches durch Reiben oder Fingerdruck verändert wird.

Das sind die vorzüglichsten in der Amalgamirprobe zu bemerkenden Kennzeichen und Zufälle. Zwar können sich noch einige zufällige Umstände einfinden, die hier nicht erwähnt wurden, das wären aber außerordentliche, vielleicht selbst verschuldete, Fälle, auf welche die nachfolgenden Capitel noch aufmerksam machen werden. Wie denn überhaupt diese aufgestellte Ansicht der Amalgamirprobe, mit dieser eigenen Probirkunst nur im Ganzen genommen bekannt machen soll; weil deren specielle Ansicht, oder eigentliche Erkenntniß, bey den in den nachfolgenden Capiteln zu beschreibenden Abschnitten und Ereignißen des Amalgamationsproceßes noch vorzutragen sind.

Uebrigens kann ich nicht leugnen, daß die vollkommne Bereitung und Untersuchung der Amalgamirproben einige Fertigkeit und Erfahrung voraussetzt, ohne welche, ob sie gleich durch eigenes Bemühen und Forschen erlangt werden kann, die scheinbaren Resultate, wenigstens anfänglich, unsicher ausfallen werden.

Mit dieser Bemerkung wünsche ich allen übereilten Urtheilen und Anmaßungen, die der guten Sache schaden können, zuvor zu kommen, und ersuche auch die, in anderen ähnlichen Manipulationen geübtesten Practiker, ja nicht zu glauben, daß sie diese Amalgamirproben sogleich vollkommen bereiten und beurtheilen werden. So wie es überhaupt, in mehr als einer Hinsicht, grosse Vortheile gewährt, wenn man, bey Erlernung neuer Handgriffe und Operationen, die leidige Eigenliebe nicht mit ins Spiel bringt, sondern sie entweder ganz zurück weiset, oder wenigstens in Schranken hält. Auf solche Weise wird man sich, bey anhaltender Uebung, nicht nur hinlänglich unterrichten, sondern man vermeidet auch den unangenehmen Fall, eine ganze große Nation zu beleidigen, indem man, durch voreilige Experimente veranlaßt, ihre, seit mehrern Jahrhunderten fest stehenden, Einrichtungen und gangbaren Operationen nicht nur tadelt, sondern wohl gar für mangelhaft und unnütz erklärt!

Zehntes Capitel.

Zusatz von salzsaurem Natrum, gewöhnlich Kochsalz oder Meersalz genannt.

Der erste Zusatz, welchen der feingemahlene, auf dem Amalgamirhofe in einem Haufen vereinigte Silbererzschlamm erhält, bestehet aus gewöhnlichem Kochsalze oder salzsaurem Natrum.

Hundert Pfund trocknes Silbererz erfordern nur anderthalb, höchstens zwey Pfund Kochsalz, wenn nämlich dieses Ingredienz von guter Beschaffenheit ist, die gemeiniglich an der Größe und Härte der Würfel, woraus das an einigen Orten der Seeküste bereitete salzsaure Natrum gewöhnlich bestehet, erkannt wird. Andere theils an der Seeküste, theils im Innern des Landes, aus Lagunen gewonnene Kochsalz-Abänderungen

sind von geringerer Güte, und einige von so geringer Wirkung, daß, statt der oben bemerkten anderthalb oder zwey Procent von der beßten Qualität, drey oder vier Procent von dieser geringen erfordert werden.

Noch viel größere Quantität ist aber von einer besondern Gattung erforderlich, die man Erdsalz (sal tierra) nennt. Dieses wird aus einer großen zwischen San Luis Potosi und Zacatecas befindlichen Laguna gewonnen, aus welcher man alle Jahre, nach dem Verdunsten des Waßers, den trocknen Schlamm von der Oberfläche wegnimmt, in große Haufen vereinigt, und diese, Kochsalz enthaltende, Substanz in die nächsten Bergreviere verkauft; wo man sie anzuwenden, wegen des geringen Preises, sehr vortheilhaft findet, obgleich so viel erdige Theile damit vermengt sind, daß dieses sogenannte Erdsalz nur sieben bis acht, höchstens zehn Procent salzsaures Natrum enthält.

Man bedient sich aber dieses sogenannten Erdsalzes gewöhnlich nur bey der Amalgamation ärmerer Erze, und auch bey diesen ist große Vorsicht zu empfehlen, da die Kalkerde, welche zum Theil damit vermengt ist, dem Amalgamationsproceße sehr leicht hinderlich werden kann, so daß zuweilen reichere Rückstände, als ge-

wöhnlich, dadurch entstehen. Es ist demnach das Urtheil einiger Amalgamirer, welche die Anwendung dieses Erdsalzes ganz verwerfen, sehr zu billigen, und alle, die Gebrauch davon machen, sollten öftere Untersuchungen anstellen, ob nicht die Rückstände mehr Silber halten, als wenn der Erzhaufe mit Zusatz von reinem salzsauren Natrum amalgamirt worden.

Dieses erdige Salz sowohl, als auch die übrigen Abänderungen von salzsaurem Natrum, werden ohne vorhergehende Zermalmung mit dem Erzschlamme vermengt. Nur das oben bemerkte aus größern und härtern, gemeiniglich halb oder ganz durchsichtigen Würfeln bestehende Kochsalz muß man, ehe es dem Erzschlamme zugesetzt wird, vorher zermalmen oder mahlen, weil es, ohne diese Vorbereitung, lange Zeit bedarf, um von dem Erzschlamme aufgelöst zu werden, und in diesem Falle nicht zur gehörigen Zeit wirken kann. Damit man aber nicht nöthig hat, deswegen eine besondere Zermalmung zu veranstalten, so pflegt man dieses gröbere und härtere Kochsalz, bey dem Feinmahlen der Erze, in die Tahonas hinzu zu setzen; wobey aber viel Vorsicht anzuwenden ist, damit weder bey den Erzmühlen, noch bey und nach dem Ausgießen auf den Amalgamirhof, von dem überflüßigen Waßer, nichts verloren gehet, weil man in diesem Falle auch einen

verhältnißmäßigen Theil von Kochsalz einbüßen würde. Wegen dieses gefährlichen und sehr nachtheiligen Umstandes hat der Zusatz des Kochsalzes, bey dem Feinmahlen der Silbererze, in die Tahonas niemals meinen Beyfall erhalten können, und es hat mir durchgängig angemeßener und sicherer geschienen, dieses härtere und gröbere Kochsalz für sich allein zu zermalmen und dem Erzhaufen, einen oder einige Tage vor der Incorporation, zuzusetzen.

In mehrern Bergrevieren findet in dem Zeitpuncte, zu welchem die Erzhaufen des Amalgamirhofs das Kochsalz erhalten, einige Verschiedenheit statt. Es wird nämlich theils einen oder einige Tage vor der Incorporation, theils nur eine Stunde vor dem Anfange dieser Operation, welche den Inhalt des nächstfolgenden Capitels ausmachen wird, zugesetzt und mit dem Schlamme triturirt. Beyde Methoden sind ohne Nachtheil anwendbar, indeßen verdient erstere, bey welcher das salzsaure Natrum einen oder einige Tage vor der Incorporation zugetheilt wird, den Vorzug, und zwar vorzüglich bey solchen Erzen, die dem Amalgamationsproceße einigen Widerstand leisten, und sich nicht ohne Schwierigkeit unterwerfen. Die andere Methode aber, bey welcher das Kochsalz kurz vor dem Magistralzusatze dem Haufen zugetheilt wird, ist bey solchen Erzen anwend-

bar, die ohne Schwierigkeiten zu veranlaßen, amalgamirt werden können. Nur muß bey diesem Gebrauch der Erzschlamm viel dicker oder steifer ausfallen, als bey dem ersten, wo ein mehr gewäßerter oder flüßiger Zustand noch so lange beybehalten werden kann, bis die Incorporation veranstaltet wird.

Der größere oder geringere Silbergehalt der Erze hat übrigens auf die erforderliche Quantität von salzsaurem Natrum keinen wesentlichen Einfluß; denn ärmere sowohl als reichere bekommen an Kochsalz, die einen so viel wie die anderen. Nur Erze von beträchtlichem Silbergehalte machen eine Ausnahme und erhalten gemeiniglich etwas mehr als eigentlich erforderlich ist; um nicht befürchten zu müßen, daß es an diesem Ingredienz fehle, wodurch in der weiteren Leitung des Amalgamationsproceßes eine Sicherheit erlangt wird, die ungemein schätzbar ist, und große Vortheile gewährt.

Auch ist bey der Amalgamation der Silbererze das zu Viel dem zu Wenig in dem Zusatze des Kochsalzes durchgängig vorzuziehen; denn der Ueberfluß dieser Substanz bewirkt keinen Nachtheil, der Mangel hingegen lähmt den ganzen Proceß und verursacht ein Stocken in dieser Operation, das um so schwerer zu heben ist, weil dieses mangelnde Ingredienz nur vermuthet, durch die

Amalgamirprobe aber nicht ganz bestimmt angezeigt werden kann *).

---

*) Obgleich die Theorie der Amalgamation bis nach der beendigten practischen Behandlung dieser Operation warten muß, so erlaube ich mir doch, um die eigentliche Absicht meiner Lehrmethode sicherer zu erreichen, hier schon die Bemerkung, daß der Amalgamationsproceß von dem Kochsalze nur deßen Säure, die Salzsäure nämlich, bedarf. Nun kann zwar der Ueberfluß dieser Säure auch schädlich werden, die gut und sorgfältig geleitete Amalgamation zerlegt aber nicht mehr Kochsalz als erforderlich ist, und das übrig bleibende unzerlegte Kochsalz kann auf keine Weise schädlich wirken.

Eilftes Capitel.

Die Incorporation *).

Die wichtigste Operation des ganzen Amalgamations-proceßes, welche die volle Aufmerksamkeit des Amalga-

---

*) Statt des spanischen: Incorporar la Torta, oder el Incorporo, gebrauche ich hier das Wort Incorporation, so wie ich das spanische Wort Limadura mit Limadur beybehalte. Mit diesen eigenen Worten hoffe ich ganz bestimmte und eigene Ideen und Nachforschungen zu erwecken, die bey anderem gleichbedeutenden deutschen Ausdrucke vielleicht nicht erwägt würden. Auch halte ich mich dazu nm so mehr berechtigt, da eben aus dieser Incorporation und der Limadur, das Eigene und Einzige der spanischen Erfindung so sehr hervorleuchtet, daß der seit dritthalb Jahrhunderten eingeführte Sprachgebrauch nicht ganz vergeßen werden darf.

mirers erfordert, ist die Incorporation. So nennt man nämlich die erste Trituration, wobey dem, schon vorher mit Salz vermischten, Erzschlamme, Magistral und Queckſilber einverleibt oder incorporirt werden.

Wenn man den gewöhnlichen auch mit Salz vermengten Erzschlammhaufen nur Queckſilber zusetzen, und sie damit trituriren wollte, so würde, selbst bey langer und wiederholter Behandlung, nur ein geringer Theil Silberamalgam, oder vielleicht gar keines, erhalten werden. Um nun den beabsichtigten Endzweck zu erreichen, ist der Zusatz von Magistral, welchen wir, oben im siebenten Capitel, als eine schwefelsaures Kupfer und schwefelsaures Eisen enthaltende Substanz, haben kennen gelernt, unumgänglich nothwendig. Und da von deßen anzuwendender Qualität und Quantität so außerordentlich viel abhängt, daß entweder ein vollkommnes oder sehr nachtheiliges Resultat erhalten wird; so muß der Magistral als das wichtigste Ingredienz und, so zu sagen, als der Meister der ganzen Amalgamation geachtet und betrachtet werden.

Das erste und vorzüglichste Erforderniß, welches die Incorporation des Erzschlammes voraussetzt, ist eine gewiße Steife oder Verdickung des Schlammes, welche ihm nach vollendetem Feinmahlen und Ausschüt-

ten auf den Amalgamirhof noch nicht eigen ist; sondern erst, nach der Fällung der Erztheilchen nebst den Gangarten und Beygemengen, durch das Ablaßen des hellen Waßers und durch das Verdunsten des noch zurückgehaltenen überflüßigen, erlangt wird. Es ist aber leicht einzusehen, daß der Erzschlamm auch nicht zu trocken oder steif ausfallen darf, weil dann die angemeßene und erforderliche Trituration gar nicht angewendet werden kann. Soll aber von zwey Uebeln das weniger schädliche erwählt werden, so ist einige Trokkenheit oder Steife des Schlammes, dem weichern oder halb flüßigen Zustande weit vorzuziehen, und der erfahrene und sorgfältige Amalgamirer siehet es viel lieber, wenn die Pferde oder Maulthiere, bey dem Trituriren des Haufens, nur mit Schwierigkeit vorwärts schreiten, als wenn sie ihre Bahn geschwind und leicht vollenden.

Sobald der, schon vorher mit Kochsalz vermischte, Erzhaufen den erforderlichen Grad von Steifheit erlangt hat, und gehörig triturirt und gewendet worden, so wird ihm der Magistral zugesetzt. Im Allgemeinen läßt sich die erforderliche Quantität nicht bestimmen, da nicht nur die Qualität der Silbererze, sondern auch die Qualität des Magistrals sehr verschieden ausfällt. Oft ist ein halbes, oder wenigstens ein ganzes Procent

hinreichend, wenn das Erz nicht rebellisch *) und der Magistral gut ist. Finden aber diese vortheilhaften Umstände nicht statt, so steigt zuweilen die, bey der Incorporation erforderliche, Quantität Magistral bis zu fünf oder sechs Procent; wobey jedoch die geringhaltige Qualität des Magistrals, mehr als die widerspenstige Beschaffenheit des Silbererzes, anzuklagen ist. Denn mir sind keine Silbererze bekannt, die eine so große Quantität von gutem und sorgfältig bereiteten Magistral erfordern.

Dieses Ingredienz wird über den ganzen, vorher schon triturirten und gewendeten, Haufen gestreuet, worauf der Schlamm sogleich wieder, während einiger Zeit, triturirt, und sodann gewendet wird, um das Queckfilber zu empfangen. Auch wird das Queckfilber dem Erzhaufen oft zugesetzt ohne den Schlamm vorher zu wenden, und in einigen Amalgamirwerken fand ich sogar eine besondere Abweichung der gewöhnlichen Behandlungsart, wobey das Queckfilber, unmittelbar, auf

---

*) Metales rebeldes werden alle Silbererze genannt, die sich dem gewöhnlichen Gange der Amalgamation nicht so willig unterwerfen, wie die metales dociles. Erstere erfordern, beynahe durchgängig, viel mehr Magistral, als letztere.

die mit Magistral bestreuete Oberfläche des Schlamm-haufens vertheilt wird. Diese Methode nennt man estrellar (zerschlagen, zerschellen), weil das Queckfilber, bey diesem Verfahren, gleich anfänglich viel mehr zerschlagen und zertheilt wird, als bey der gewöhnlichen Incorporation. Aber nur in wenigen Amalgamirwerken, und auch da mit besonderer Einschränkung, ist diese Abweichung von der allgemeinen Behandlungsart des Amalgamationsproceßes eingeführt. Und sie ist auch auf keine Weise zu empfehlen; denn die beträchtlich abgekürzte Dauer der ganzen Amalgamation, welche dadurch bewirkt, so wie das etwas vergrößerte Silberausbringen, welches dadurch erlangt wird, wiegen den großen Nachtheil des mehr als gewöhnlichen Queckfilberverlusts nicht im geringsten auf, sondern dieser muß allezeit für schädlicher und nachtheiliger geachtet werden, als die oben erwähnten Vortheile *).

Weniger schädlich und doch vortheilhaft ist es, den mit Magistral bestreueten, einige Zeit triturirten, Erzschlammhaufen, vor dem Zusatze des Queckfilbers, nicht zu wenden; sondern unmittelbar auf die nämliche Seite

---

*) Es verdient bemerkt zu werden, daß das Estrellar nur in solchen Revieren zuweilen vorkommt, wo der Magistral mit Zusatz von Kochsalz bereitet wird.

zu vertheilen, auf welche der Magistral gestreuet, und durch die darauf folgende Trituration etwas damit vermengt ward. Denn der zugesetzte Magistral liegt auf dieser Seite nicht so tief und versteckt, als auf der entgegengesetzten, wenn diese nämlich gewendet worden; und so kann die nähere Wirksamkeit der Magistraltheilchen einen geschwindern und kräftigern Eintritt des Amalgamationsproceßes, ohne große Nachtheile, allerdings bewirken. Wie es denn auch ganz unbezweifelt anerkannt ist, daß die mehresten Silbererze ihren Silbergehalt um so williger, und folglich mit etwas abgekürzter Dauer der ganzen Operation, fahren laßen, wenn sich die Queckſilber- und Magistraltheilchen, in der, durchgängig mit Kochsalzauflösung vermischten, Maße, näher berühren, oder wenigstens nicht entfernt von einander liegen.

Zum Empfang des Queckſilbers wird der Erzhaufen allezeit mit den Schaufeln etwas geebnet, oder gerade gestrichen; denn ohne diese Vorsicht würde das, in die vielen Unebenheiten fallende, Queckſilber häufig wieder vereinigt, wodurch die beabsichtigte Vertheilung dieses Metalles schwieriger wird und später erfolgt.

Nachdem nun diese Vorbereitung bewerkstelligt worden, wird das zur Incorporation des Haufens bestimmte Queckſilber aus den kleinen, mit Leder gefütterten, Fä-

ßerchen in leinene über den Haufen gehaltene Tücher, von der Größe gewöhnlicher Servietten, gegoßen, und durch diese, so zu sagen mit einem Queckſilberregen, über den ganzen Haufen vertheilt, wobey die vorzüglichſte Aufmerkſamkeit auf das gleichartige Vertheilen des Queckſilbers zu richten iſt *).

Die Quantität des bey der Incorporation des Erzſchlammes zuzuſetzenden Queckſilbers beträgt niemals weniger als ein Drittel, und niemals mehr als höchſtens zwey Drittel der ganzen Queckſilbermaße, die zur völligen Beendigung des Amalgamationsproceßes erforderlich ſcheint. Ich ſage, ſcheint; denn leider kommt, in einigen Amalgamirwerken, zuweilen noch der Fall vor, daß man den Silbergehalt der ganz vorbereiteten

---

*) In einigen Amalgamirwerken gebraucht man, ſtatt der leinenen Tücher, ein Stück weißgar gemachtes Leder, das mit Stecknadeln durchſtochen worden. Wahrſcheinlich geſchiehet es nur aus ökonomiſchen Gründen; denn in allen Amalgamirwerken befindet ſich großer Vorrath von dieſem Leder, worin das Queckſilber, drey- und vierfach verpackt, ankommt. Doch wird dieſes Metall auch neuerlich in eiſernen zugeſchraubten Büchſen verſendet, wobey viel weniger Verluſt, als bey der erwähnten Methode, ſtatt findet.

und zur Incorporation bestimmten Erzhaufen nicht allezeit genau vorher weiß. Um zu dieser Kenntniß zu gelangen, bediente man sich oft solcher Methoden und Proceduren, die nichts weniger als ganz sichere Resultate gewährten, und manchmal zu nicht unbeträchtlichen Irrthümern verleiteten *).

Die gewöhnliche Berechnung des bey der Incorporation erforderlichen Queckſilberzuſatzes wird so gemacht, daß, im Laufe der ganzen Amalgamation, für jede Mark des im Haufen befindlichen Silbers drey Pfund Queckſilber nothwendig seyen; wovon der Schlammhaufe bey der Incorporation gewöhnlich die Hälfte, nämlich anderthalb Pfund Queckſilber, bekommt. Denn nur ein Pfund auf jede Mark Silber zuzusetzen, verzögert den guten und geschwinden Fortgang der Operation, und bey zwey Pfund auf jede Mark Silber tritt der bedeutende Nachtheil ein, daß die Kennzeichen vom Zustande des Amalgamationsproceßes nicht so bestimmt und sicher ausfallen, oder wenigstens viel später eintreten, als bey einem geringern Queckſilberzuſatze. Rathſamer

---

*) Ich glaube schon oben bemerkt zu haben, daß mir das Vergnügen zu Theil geworden, die kleine Feuerprobe (Docimaſie) in mehrern Revieren, mit anerkanntem Vortheil, einzuführen.

bleibt es auf jeden Fall, bey dem geringsten Zweifel wegen des wahren Silbergehaltes, lieber zu wenig, als zu viel Queckſilber zur Incorporation zu beſtimmen; und das iſt vielleicht einer der vorzüglichſten Bewegungsgründe, warum mehrere Amalgamirer die Erzſchlammhaufen nur mit einem Drittel des, zur ganzen Amalgamation erforderlichen, Queckſilbers incorporiren, obgleich die Operation etwas gedehnt oder verlängert wird.

Sobald das Queckſilber über den Haufen gehörig und angemeßen vertheilt iſt, wird er vorſichtig triturirt, und zwar an dieſem Tage der Incorporation viel mehr als nachher, um dem Erzhaufen das Queckſilber und Magiſtral, ſo viel wie möglich, einzuverleiben; wobey es aber nicht ganz zu vermeiden iſt, daß ſich ein Theil des Queckſilbers, an einigen Stellen, in Maße vereiniget. Es werden aber dieſe Stellen theils während der Trituration, theils bey dem erſten Umwenden des Haufens, vermittelſt der Schaufeln mit etwas Schlamm bedeckt und gerieben, wodurch man die baldige Zertheilung dieſes vereinigten Queckſilbers erlangt.

Uebrigens findet bey großen Haufen, zu deren Trituration Pferde oder Maulthiere gebraucht werden, kein Maas der Trituration weiter ſtatt, als eine beſtimmte Stundenzahl, die bey der Incorporation, nach erfolgtem Queckſilberzuſatze, gemeiniglich vier, fünf oder

sechs Stunden beträgt; womit, die vorherige und nachfolgende Zubereitung und die damit verbundenen Arbeiten eingerechnet, die ganze Tagarbeit vollbracht ist. Denn die Triturirer und andere dabey angestellte Arbeiter werden, wegen der unbequemen und schweren Arbeit, nach Mittag bey Zeiten abgefertigt und entlaßen.

Kleinen Haufen aber, die durch Arbeiter triturirt werden, pflegt man bey der Incorporation sechs, sieben oder acht Schaufeln zu geben *). Große, durch Maulthiere oder Pferde triturirte, Haufen können auch nicht so oft gewendet werden, als die kleinen, so daß man sich bey deren Incorporation gemeiniglich mit zweymaligem Umwenden oder Umschaufeln, nachher aber, bey den übrigen Triturationen, mit einem einzigen begnügt; der breite Rand der großen Haufen, wird aber mehr als einmal, abgestochen und ins Innere vertheilt.

Die Bestimmung der bey der Incorporation erforderlichen Quantität Queckfilber ist, zufolge des vorher Bemerkten, nicht den geringsten Schwierigkeiten unterworfen; sobald nämlich der Silbergehalt des Haufens, wenn auch nicht ganz genau, doch mit weniger Abwei-

---

*) Seite 111 ist schon bemerkt, was man bey der Trituration mit dem Ausdrucke: eine Schaufel geben, bezeichnet.

chung festgesetzt worden. Die erforderliche Quantität Magistral zu bestimmen, ist aber viel schwieriger; denn dieses Ingredienz, welches noch überdieß in seiner eigenthümlichen Beschaffenheit oft wechselt und Veränderungen ausgesetzt ist, stehet mit dem Silbergehalte des Haufens in gar keinem Verhältniß, wodurch die Bestimmung der Quantität erleichtert würde. Sie richtet sich theils nach der Beschaffenheit des Magistrals selbst, theils nach dem Zustande des Silbererzes und der übrigen beygemengten Erz- Gang- und Gebirgsarten, welche unmöglich dergestalt erforscht werden können, daß die nothwendige Quantität Magistral, gesetzt auch, daß dieses Ingredienz eine genau bestimmte und anerkannte Beschaffenheit habe, ohne vorhergegangenen Amalgamationsversuch, ganz bestimmt festzusetzen sey. Zwar weiß man aus Erfahrung, daß diese oder jene Silbererzgattung ein halbes oder ganzes, oder auch wohl mehrere Procente Magistral bey der Incorporation erfordert hat; niemand kann aber mit Gewißheit behaupten, daß der neue Schlammhaufen mit einem oder einigen vorhergehenden von ganz gleicher Beschaffenheit sey: indem die Verhältniße der dem Silbererze beygemengten Erz- Gang- und Gebirgsarten oft und mannichfaltig wechseln. Das einzige, was hierbey sicher leiten kann, ist die, durch Versuche erlangte, Erfahrung.

Um diese vollständig zu erlangen, hat man, in vielen Amalgamirwerken, den löblichen Gebrauch eingeführt, von jedem großen Schlammhaufen einen kleinen, von zehn bis funfzehn Centner, abzusondern, welcher der Wegweiser oder Leiter (la Guia) genannt wird. Dieser kleine, durch einen Arbeiter triturirte, Haufen wird einige Tage vor dem großen Haufen incorporirt; wodurch man nicht nur die angemeßenste Quantität des erforderlichen Magistrals erforscht, sondern auch in den Stand gesetzt wird, den ganzen Gang der Operation und beynahe alles, was sich während der Fortsetzung des Amalgamationsproceßes im Großen ereignen wird, im Kleinen voraus zu beobachten.

Ob übrigens die angemeßene Quantität Magistral bey der Incorporation des Wegweisers getroffen worden, oder nicht, zeigt die Amalgamirprobe schon während der Incorporation selbst, sicherer aber vier bis sechs Stunden nach der Beendigung dieser Operation, wenn nämlich heiterer Himmel war, so daß die Sonnenstralen ungehindert wirken konnten.

Wenn das Queckſilber in der Amalgamirprobe, nach vollbrachter Incorporation, seine eigenthümliche weiße Farbe und Glanz zeigt, oder eine mehr oder minder gelbe Farbe angenommen hat, oder etwa gar mit bun-

ten Farben spielt; so war der Magistralzusatz zu ge-ringe: denn die angemeßene und gute Incorporation erfordert, daß das Queckſilber in der Amalgamirprobe eine graue und matte Oberfläche angenommen habe. Wobey zu gleicher Zeit bemerkt werden muß, ob viel zerschlagenes Queckſilber vorhanden ist, oder der größte Theil des Queckſilbers, durch die Bereitung der Probe, in eine einzige Maße vereinigt worden. Letzteres wird als nothwendig vorausgesetzt; denn wo alles, bey der Incorporation, dem Haufen zugetheilte Queckſilber zerschlagen worden, so daß es durch sanftes und gelindes Reiben bey der Probebereitung nicht vereinigt wird: da ist auf jeden Fall ein Fehler vorgegangen, der sowohl durch eine viel zu große Quantität von Magistral, als auch durch eine sehr geringe, ganz unzulängliche, veranlaßt seyn kann.

Die lichtere oder dunklere graue Farbe, womit die Oberfläche des zerschlagenen und des, durch die Bereitung der Probe, in eine Maße vereinigten Queckſilbers, nach vollbrachter Incorporation bedeckt seyn muß, ist bey dieser Operation vorzüglich zu berücksichtigen. Zeigt sich das Queckſilber in der Amalgamirprobe mit einer oberflächlichen lichtegrauen Farbe, so heißt es eine niedere Incorporation (Incorporo baxo); hat aber das Queckſilber eine oberflächliche dunkelgraue Farbe angenommen, so heißt es eine hohe Incorporation (Incor-

poro alto). Der Mittelweg ist auch hierbey der sicherste und beßte, so daß das Queckſilber in der Probeschale weder mit einer zu lichten, noch sehr dunkeln grauen und matten Farbe bedeckt sey. Wobey aber die Regel festzusetzen ist, daß alle Silbererze, deren Amalgamationsproceß mit einer niedern Incorporation gut eingeleitet und fortgeführt werden kann, keiner höheren bedarf. Alle Silbererze aber, von welchen die Erfahrung lehrt, daß eine hohe Incorporation mehrere Vortheile gewährt, als eine niedere, müßen auch jene höhere Incorporation, d. h. einen größern Zusatz von Magistral bekommen.

Diese Verschiedenheit von niederer und hoher Incorporation ist nichts weniger als gleichgültig, und hat, sowohl auf den guten Fortgang des Amalgamationsproceßes, als auf das mehr oder minder vollkommne Silberausbringen und auf die ganze Dauer der Amalgamation, einen sehr beträchtlichen Einfluß. Bey vielen Silbererzen muß der Amalgamationsproceß mit einer hohen Incorporation anfangen; denn im entgegengesetzten Fall gehet die Verquickung langsamer vor sich, die Rückstände fallen reicher aus, und folglich muß die ausgebrachte Silbermaße geringer ausfallen, als bey dem anderen Verfahren. Es gibt aber auch mehrere Silbererze, deren Amalgamationsproceß mit einer nie-

deren Incorporation sehr gut eingeleitet und fortgeführt werden kann, und in diesem Falle wäre es schädlich und fehlerhaft eine höhere anzuwenden. Denn diese, leichter, als die übrigen, zu amalgamirenden, Silbererze (metales dociles) würden dadurch dem unangenehmen Zufalle ausgesetzt, den man, nach dem alten Sprachgebrauch, das Erhitzen des Schlammhaufens (calentar la Torta) nennt, und eigentlich Ueberoxydation des Queckſilbers heißen ſollte *).

Aber ſelbſt die hohe Incorporation, welche mehrere Silbererz-Gattungen erforderlich machen, darf nicht zu hoch getrieben werden; denn ſie hemmt, wenn ſie zu ſtark iſt, den guten Fortgang des Amalgamationsproceßes, und kann entweder ſogleich, oder wenigſtens doch in der Folge, den nachtheiligen Zufall des ſogenannten Erhitzens des Haufens, den wir Ueberoxydation des Queckſilbers genannt haben, veranlaßen: und

---

*) Obgleich die Hitze und Kälte der Erzſchlammhaufen (Calor y Frio de las Tortas), welche die ſpaniſchen Amalgamirer bisher wörtlich annehmen wollten, nicht wirklich ſtatt finden können; ſo werden doch zwey wichtige, einander entgegengeſetzte, Zufälle des Amalgamationsproceßes damit bezeichnet, die den Fortgang dieſer Operation gemeiniglich hemmen, und bald näher beſchrieben werden ſollen.

daraus entstehet nicht nur ein größerer Queckſilberverluſt, ſondern auch gemeiniglich eine mehr oder minder unvollkommne Silberverquickung, und folglich reicherer Silbergehalt der Rückſtände, als gewöhnlich.

Das ſichere Kennzeichen einer zu hohen Incorporation giebt die Amalgamirprobe dadurch, daß alles im Probenapfe befindliche Queckſilber zerſchlagen und zertheilt, oberflächlich mit einer dunkelgrauen Farbe bedeckt iſt, und durch das Reiben und Fingerdruck das Waßer trübt *). Nur wenige Silbererze, von ganz beſonderer Beſchaffenheit, vertragen einen ſolchen Grad der oberflächlichen Oxydation, wobey das in dem Schlammhaufen befindliche Queckſilber in einem ſo ſehr zertheil-

---

*) Bey geröſteten, und auch bey einigen rohen, Silbererzen, von beſonderer Beſchaffenheit, ſieht man zuweilen, gemeiniglich nach vollbrachter Incorporation, das Queckſilber in der Amalgamirprobe mit einer dunkelgrauen oder ſchwärzlichgrauen Farbe bedeckt, die wahrſcheinlich durch andere nicht ſo angemeßene Abänderungen von Vitriol, welche in den Erzen ſelbſt enthalten, oder entſtanden ſind, veranlaßt wird. Dieſer, obgleich ſeltene, Zuſtand des Erzhaufens iſt dem guten Fortgange des Amalgamationsproceßes nicht angemeßen, und um ihn zu verbeßern, wird ein neuer Zuſatz von Magiſtral erforderlich.

ten und zerschlagenen Zustande erscheint, daß es, durch das nothwendige Reiben, bey der Bereitung der Amalgamirprobe, nur wenig oder gar nicht vereinigt wird. Es ist demnach leicht voraus zu setzen, daß der Amalgamirer sich angelegentlichst bemühen muß, diesen nachtheiligen Umstand, so viel wie möglich, zu vermeiden und zu verhindern.

Alles, was nun bemerkt worden, beweist den grossen Nutzen und Vortheil, den man durch den kleinen, von dem großen abgesonderten, Haufen, welcher der Leiter oder Wegweiser genannt wird, erlangt. Denn gesetzt auch, daß dieser Leiter oder Wegweiser, aus Versehen, oder durch Zufall, während der Incorporation, oder nachher, zu viel Magistral erhalten hätte; so ist doch, wegen der geringen Quantität des Silbererzes, auch der Nachtheil geringe, und kann, bey der Amalgamation des großen Haufens, um so sicherer, vermieden werden.

Nach der Incorporation, sie sey eine niedere oder hohe, ist allezeit, nächst der größeren Queckſilbermaße, mehr oder weniger zerschlagenes, oder zertheiltes Queckſilber in der Probeschale zu sehen, und auf dieses muß, von der Incorporation an bis zum Beschluß des ganzen Amalgamationsproceßes, bey der Untersuchung der Amalgamirprobe, die vorzüglichste Aufmerksamkeit ge-

richtet werden: denn nun gehen damit sehr auffallende Veränderungen und Verwandlungen vor, welche den vollkommnen oder unvollkommnen Fortgang des Amalgamationsproceßes aussprechen, und selbst über die Zukunft Licht verbreiten.

Schon oben im neunten Capitel ist gesagt worden, daß der Erzschlamm von der Oberfläche des Haufens und aus dem Innern des Haufens, wenn er nämlich, nach der Trituration, einige Zeit geruhet hat, und die Sonnenstralen auf deßen Oberfläche ungehindert wirken konnten, sehr verschiedene Proberesultate liefert. Wegen dieses Umstandes wird auch zu solchen Zeitpunkten der Probeschlamm allezeit von der Oberfläche genommen, worauf manchmal, zu sicherer Ueberzeugung, eine Probe aus dem Innern nachfolgt.

Aber sogleich nach vollendeter Incorporation fällt die Amalgamirprobe vom Innern und Aeußern des Haufens von ganz gleicher Beschaffenheit aus. Bey heiterem, nicht umwölkten, Himmel verändert sich jedoch der Zustand der äußeren Oberfläche des Haufens sehr bald, und auch das Innere macht einige, aber viel langsamere, Fortschritte in der Silberverquickung.

Nur wenige Silbererze gibt es, die, sogleich nach beendigter Incorporation, vermittelst des mit Vortheil angebrachten Fingerdrucks, in der Probeschale etwas Silberamalgam absondern lassen. Einige Stunden nach

dieser beendigten Operation ist aber das Silberamalgam, fast bey allen Silbererzen, schon deutlich zu spüren: wenn nämlich der zur Probe bestimmte Schlamm von der Oberfläche des Haufens genommen wird, und die Incorporation mit geringer Quantität Queckſilber, mit reinem Kochsalz und gutem, aus Kupferkies allein verfertigten, Magistral veranstaltet worden; wobey noch überdies ein heiterer, nicht umwölkter, Himmel erforderlich ist. Hat man aber, bey der Incorporation, das sogenannte Erdsalz und den mit Zusatz von Schwefelkies bereiteten Magistral angewendet, oder ist etwa der Erzschlamm, bey dieser Hauptoperation, zu weich oder halb flüßig ausgefallen, und folgt bald nachher trübe Witterung, ohne Sonnenschein; so kann man gemeiniglich mehrere Tage warten, bis das Silberamalgam in der Probirschale deutlich bemerkbar wird. Bey den vorher genannten guten Ingredienzien und übriger, mit Sonnenschein verbundenen, guten Behandlung bemerkt man aber sogleich, oder wenigstens einige Stunden nach der Incorporation, nicht nur den Anfang der Silberverquickung; sondern auch jede Stunde nachher, so lange nämlich die Sonnenwärme behülflich ist, sehr beträchtliche Fortschritte.

Die Untersuchung der Amalgamirprobe geschiehet, indem man in der Probirschale das, am oberen Rande der Bodensätze, über dem Erzschliche befindliche, zer-

schlagene Queckſilber, mit dem Daumen der linken, oder auch, wenn man es bequemer findet, der rechten Hand, an der innern Fläche der Schale, ein wenig aufwärts drückt, ſchiebt und preßt, wobey der gröſte Theil des überflüßigen Queckſilbers zurückfällt, und das Silber-amalgam gröſten Theils abgeſondert wird. Die Quantität dieſes, in dem zerſchlagenen Queckſilber enthaltenen, Amalgams vermehrt ſich nun jeden Augenblick, und zwar dergeſtalt, daß entweder noch an dem nämlichen Tage der Incorporation, oder wenigſtens am nächſten darauf folgenden Tage, das vorherige zerſchlagene Queckſilber eine gänzliche Verwandlung in Farbe, Geſtalt und Eigenſchaften erlitten hat. Es findet ſich nun ſtatt deßen eine gelblichweiße, gelblichgraue oder lichte goldgelbe Subſtanz, mit metalliſchem Glanz, welche ſich in der Probirſchale leichter verſammeln und von den Erzſchlichen herausziehen läßt; denn durch die neue Geſtalt hat ſie die vorherige rollende Eigenſchaft verloren. Sie beſtehet nun aus ſehr kleinen feinen Blättchen oder Körnern, oder auch aus einer Mittelgeſtalt zwiſchen beyden; und ſelbſt das weichere oder härtere Gefühl, das bey dem erſten Druck und Reiben mit dem Finger, empfunden wird, iſt kein gleichgültiger Umſtand: denn Härte und gröbere Theilchen laßen mehr Reichthum vermuthen, als Weichheit und feinere Theilchen.

Nach diesem ersten Versuche des Drucks und Anfühlens folgt nun die nähere Untersuchung dieser, den ganzen Amalgamationsproceß vorzüglich leitenden Substanz, welche den Namen Silberlimadur (Limadura de plata) führt, und auch nur Limadur (Limadura) genannt wird. Diese, vor allen andern wichtigste und vorzüglichste, Untersuchung wird durch das Reiben der Limadur mit dem Daumen vollbracht. Hat man die, in halb umgekehrter Stellung zu haltende, Probirschale mit der rechten Hand angefaßt, so geschiehet die Untersuchung und Reibung mit dem Daumen der linken Hand, und hält die linke Hand die Probirschale, so geschiehet es mit dem Daumen der rechten Hand. Dieses Reiben muß anfänglich nur oberflächlich, ganz sanft und schwach, und zuerst nur mit einer einzigen Berührung, angebracht werden; worauf sogleich die Stelle, wo die Reibung geschehen, genau beobachtet wird, um die Veränderung zu bemerken, welche durch diese Manipulation hervorgebracht worden. Sodann reibt man, nach und nach, immer stärker, und die dadurch bewirkte Veränderung muß genau beobachtet werden. Anfänglich, d. h. kurze Zeit nach der Incorporation, wird die Limadur, durch das Reiben, zuerst in gewöhnliches derbes oder dichtes Amalgam verwandelt, später aber in lockere krause Amalgamtheilchen (Pasilla), die, ihrer Ausdehnung wegen, vom Waßer

leicht bewegt und gehoben werden, ohne starkes Frottiren nicht zu vereinigen sind, gemeiniglich eine graue matte Farbe haben, und in der Fortsetzung des Amalgamationsproceßes zuweilen so klein und fein ausfallen, daß sie kaum erkannt werden können.

Diese, Silber und Queckſilber haltende, Substanz ist folglich nichts anderes, als Silberamalgam, das nur um deswillen so trocken und kraus ausfällt, weil es mehr Silber enthält, als das gewöhnliche Verhältniß des Amalgams erfordert. Bey dem Reiben im hellen oder klaren Waßer der Probirschale erhebt sich gemeiniglich etwas graulichweißes schlammartiges, wodurch das Waßer ein wenig getrübt wird *).

Es wird aber nochmals ausdrücklich bemerkt, daß die Limadur nur bey den Amalgamirmethoden erscheinen und statt finden kann, wo gleich anfänglich auf jede, in dem Erze enthaltene, Mark Silber nur ein oder anderthalb, höchstens zwey Pfund Queckſilber zugesetzt werden. Aber schon bey dem Zusatze von zwey Pfund, auf jede Mark Silber, stellt sich die Limadur nicht

---

*) Dieser graue Schlamm, der das Waßer trübt, enthält oxydirtes Queckſilber, und die Theorie wird uns zeigen, daß deßen Entstehung unvermeidlich ist.

nur später, sondern auch von geringerer Güte und Beschaffenheit ein. Bey drey Pfund Queckſilber aber, die ſogleich bey der Incorporation auf jede Mark Silber zugeſetzt werden, kann keine eigentliche Limadur entſtehen. Hieraus erklärt ſich nun von ſelbſt, warum bey allen den Methoden, die ſogleich bey dem erſten Queckſilberzuſatze eine ſo große Quantität erhalten, daß auf jede, in dem Erze enthaltene, Mark Silber zehn bis zwanzig Pfund, und zuweilen noch mehr, kommt, auch bey ſorgfältigſter Verwaſchung der Probe, doch nie eine Spur von Limadur entdeckt wird.

Nächſt der Limadur befinden ſich in dem Erzſchlamme auch größere Queckſilbertheilchen, die bey dem gewöhnlichen Zuſtande und Fortgange des Amalgamationsproceßes, durch die Bereitung der Probe, in der Sicherſchale vereinigt werden. Auch dieſe kleine Queckſilbermaße enthält kurze Zeit nach der Incorporation ſchon etwas Silberamalgam, und dieſes vermehrt ſich nun, bey gutem Wetter, alle Tage, ſo daß dieſe Queckſilbermaße in der Amalgamirſchale zuerſt als ganz flüßiges, und weiter als halbflüßiges, ſteifes oder ſtarres, trocknes, und endlich, ſo zu ſagen, als dürres Amalgam erſcheint.

Bey der anfänglichen flüßigen Geſtalt iſt es, der bloſen Anſicht nach, von gewöhnlichem, kein Silber

enthaltenden, Queckſilber nicht zu unterſcheiden. Nur durch zwey oder dreymal wiederholtes Auspreßen vermittelſt des Daumens, in deßen vorderem fleiſchigen Theil mit der Spitze des Zeigefingers eine kleine Höhle oder Vertiefung gedruckt wird, mit welcher die kleine Queckſilbermaße ſcharf und geſchwind zu bedecken und zu preßen iſt; erlangt man die Abſonderung des Silberamalgams, deßen Quantität mit der übriggebliebenen des leeren Queckſilbers verglichen wird, um zu einer, zwar nicht völlig, aber doch ziemlich ſicheren Beſtimmung des ganzen, in dem Erzhaufen enthaltenen, Silberamalgams zu gelangen. Je mehr Silber vom Queckſilber nach und nach verquickt wird, deſto mehr verliert es ſeine vorherige Flüßigkeit, und erſcheint nun in der Probirſchale als eine kleine runde und erhabene Maße, die einem erhabenen Knopfe von mittlerer Größe gleicht, und aus Silberamalgam beſtehet, welches noch etwas überflüßiges Queckſilber enthält, das, zur näheren Beſtimmung, auf die vorher erwähnte Art und Weiſe, vermittelſt des Daumens derjenigen Hand, welche die Sicherſchale nicht hält, ausgepreßt wird.

Sobald aber das Amalgam des Haufens eine ſtarre oder trockne Geſtalt annimmt, ſo kann es ſich in der Probirſchale, ohne gewaltſames Reiben, welches ganz zu vermeiden iſt, nicht mehr in eine einzige Ma-

ße vereinigen; sondern ist nun, nach Beschaffenheit des mehr oder minder trocknen Zustandes, in größere oder kleinere Theilchen getrennt, die, bey dem höchsten Grade der Trockenheit, gemeiniglich ein sehr feines und krauses Gewebe (Pasilla) darstellen. Alle diese Veränderungen, welche die Queckſilbermaße so lange betreffen, bis sie ganz in trocknes Amalgam verwandelt ist, müßen bey jeder Amalgamirprobe mit Aufmerksamkeit betrachtet und untersuchet werden.

So lange das bey der Incorporation zugesetzte Queckſilber noch nicht trocken, d. h. ganz in starres Amalgam verwandelt worden, so widerfährt auch der Limadur noch manche Veränderung. Bey jeder, der Incorporation nachfolgenden, Trituration des Haufens verbindet sich ein Theil der Limadur mit dem im Erzschlamme vorhandenen Amalgam und Queckſilber, und ein Theil des überflüßigen Queckſilbers wird zerschlagen, und vermengt sich, bey der Bereitung der Probe, mit der noch übrig gebliebenen Limadur. Daher kommt es, daß die Limadur durch die Trituration gemeiniglich etwas von ihrer guten Beschaffenheit verliert, weil sie theils von den Queckſilber- und Amalgamtheilchen aufgelöst, theils mit dem durch die frische Trituration zerschlagenen Queckſilber vermengt wird. Hat aber alles in dem Erzschlamme vorhandene Queckſilber so viel

Silber aufgenommen, daß es in ganz trocknes Amalgam verwandelt worden, so nimmt auch die Limadur zuweilen eine so reiche und trockne Beschaffenheit an, daß sie, auch nicht durch gewaltsames Reiben, in Amalgam verwandelt werden kann.

Dieser Zustand der Limadur gehört aber keineswegs zu den unangenehmen Zufällen; denn er ist allezeit ein deutlicher Beweis des noch vorhandenen nicht unbedeutenden Silbergehalts, und gemeiniglich wird ihm entweder durch eine frische Trituration, oder durch einen neuen Queckſilberzusatz ganz abgeholfen. Zuweilen ereignet sich aber wohl der, obgleich seltne Fall, daß sich die Limadur, selbst bey vorhandenem überflüßigen Queckſilber, nicht verquicken läßt, und dann wird ein geringer Zusatz von Magistral erforderlich, der die Verquickung der Limadur beschleunigt, oder wenigstens deren Erweichung und Verbindung mit einigen Queckſilberpartikelchen befördert *). Es ist aber ein seltener Fall,

---

*) Obgleich die erste und beynahe einzige Function des Magistrals in der Zerlegung des Kochsalzes bestehet; so ist und bleibt es doch außerdem, wenn es vorsichtig und in nicht zu großer Quantität angewendet wird, ein großes Beförderungsmittel der Amalgamation, was aus mehreren Versuchen des 24sten Capitels deutlich erhellen wird.

daß der Erzschlammhaufen kurze Zeit nach der, vollkommen gut und angemeßen veranstalteten, Incorporation wieder neuen Zusatz von Magistral fordern sollte; und selbst dann, wenn die vereinigte Queckſilbermaße, in der Probirschale, mit einer oberflächlichen gelben Farbe erscheint, muß zuvor der Zustand der Limadur entscheiden, ehe man sich zu einem neuen Zusatze entschließt. Ist nämlich gute Limadur vorhanden, die sich durch Reiben in ganz trockne und krause Amalgamflocken (Pasilla) verwandeln läßt, so hat der Haufen, nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauch, hinlängliche Amalgamirkraft (Beneficio) in sich, und bedarf keinen neuen Zusatz von Magistral. Sobald aber mit der oberflächlichen gelben Farbe des Queckſilbers ein erweichter Zustand der Limadur verbunden ist, d. h. wenn sie durch das Reiben in flüßiges oder halbflüßiges Amalgam, oder wohl gar in rollendes Queckſilber, verwandelt wird; so ist ein neuer Zusatz von Magistral unumgänglich nothwendig.

Ich glaube nun alles bemerkt zu haben, was sich über die Incorporation, als den wichtigsten Gegenstand der spanischen Amalgamation, sagen läßt. Die große Wichtigkeit dieser Operation veranlaßt aber eine kurze Wiederholung der vorzüglichsten Hauptpuncte, welche dabey zu berücksichtigen sind, als:

1) Die gehörige Consistenz oder Steife des mit Kochsalz vermischten Erzschlammes.

2) Die angemeßene Quantität von gutem Magistral zu treffen, welche durch den Weiser oder Leiter im Voraus zu bestimmen ist.

3) Auf jede, in dem Haufen enthaltene, Mark Silber nicht mehr als anderthalb oder höchstens zwey Pfund Queckſilber zuzusetzen, und dieses möglichst zu vertheilen.

4) Eine aufmerksame und gut veranstaltete Tritu-ration des ganzen Haufens.

Erlangt man, bey genauer Befolgung dieser vorzüglichsten Erfordernisse, die Beyhülfe der, durch eine ganz reine und heitere Atmosphäre fallenden, Sonnenstralen; so wird, nach vollbrachter Incorporation, jede Stunde, wo Sonnenwärme ungehinderte Beyhülfe leistet, wesentliche Fortschritte des Amalgamationsproceßes bemerken laßen.

Zwölftes Capitel.

Die, der Incorporation nachfolgenden, neuen Queckſilberzuſätze, welche der Amalgamationsproceß erfordert.

Das Queckſilber, welches bey der Incorporation zugeſetzt worden, hat ſich nach Verlauf von zehn bis funfzehn, höchſtens zwanzig Tagen, mit drey bis vier, oder, bey langer Verzögerung, wenigſtes mit fünf oder ſechs Triturationen theils in trocknes Silberamalgam, theils in Limadur verwandelt. Deßen ungeachtet darf man ſich mit dem neuen Queckſilberzuſatze nicht übereilen, ſondern man wartet gern noch einige Tage, um den Zuſtand des Amalgams und der Limader vorher noch auf den höchſten Grad der Vollkomenheit zu bringen, wodurch eine gute Aufnahme des neuen Queckſilberzuſatzes erlangt wird. Eine gute Aufnahme heißt nämlich, wenn, nach dem neuen Queckſilberzuſatze und der

beendigten Trituration, die Limadur nicht ſehr erweicht und das Amalgam keinen flüßigen Zuſtand angenommen hat; denn beyde Fälle würden das Gegentheil von obigem, nämlich eine ſchlechte Aufnahme des Queckſilbers, anzeigen. Und geſetzt auch, daß hieraus kein wirklicher Nachtheil entſtehen ſollte, indem Zeit und gute Behandlung dem Amalgamationsproceße wieder aufhelfen und guten Fortgang verſchaffen könnten; ſo bleibt es doch allemal ein Fehler, welchen der aufmerkſame Amalgamirer niemals, oder wenigſtens nur ſelten, vorkommen läßt. Denn für dieſen iſt es eine Ehrenſache, auf ſeinem Amalgamirhofe nicht nur äußerlich Ordnung und Reinlichkeit zu zeigen, ſondern auch den Amalgamationsproceß ſeiner Haufen ſo kunſtmäßig und reinlich zu führen, als es die natürliche Beſchaffenheit der Erze und die noch fortſchreitende oder ſchon gehemmte Operation erlauben. Durch Vernachläßigung der kunſtmäßigen Ordnung würde ſich der Amalgamirer ſehr nachtheiligen Beurtheilungen ausſetzen, und ſein guter Ruf und Credit würden beyde ſinken; was nicht nur für ihn ſelbſt, ſondern vorzüglich für das Amalgamirwerk, wo er in Dienſten ſtehet, ſehr ſchädlich und nachtheilig ausfallen muß *). Die practiſche Ausübung der Amalgamirkunſt

---

*) Große Amalgamirwerke haben nicht immer ſo viel Erze vorräthig, um alle Erzmühlen im Gange zu

kann auch durch keinen Amalgamirer verheimlichet werden; denn der Amalgamirhof eines großen Quickwerks iſt, ſo zu ſagen, eine öffentliche Lehranſtalt, wo nicht nur dem Beſitzer des Werks und allen übrigen Theilhabern die Amalgamirproben vorgelegt werden, ſondern es iſt durchgängig gebräuchlich, alle andere, nicht ganz gemeine, Perſonen, welche den Amalgamirhof betreten, zu fragen, ob es gefällig ſey die Amalgamirproben zu ſehen. Auch gewährt es allen, die in dieſer Kunſt nur etwas eingeweihet ſind, kein geringes Vergnügen, die kunſtmäßige Behandlung eines großen Amalgamirhofs, mit wenigen Anſichten der Amalgamirproben, zu durchblicken. Dieſe Muſterung hat ſo viel Abwechſelndes, Neues und Anziehendes, es ſtellen ſich dabey, wegen der Vermengung mehrerer, oft ſehr verſchiedener, Silbererz-Abänderungen und anderer ſie begleitenden Erze, Gang- und Gebirgsarten, ſo verſchiedene, oft ganz

---

erhalten. Der Beſitzer wünſcht folglich, daß andere Bergwerksbeſitzer oder Erzkäufer einen Theil ihrer Silbererze, gegen einen feſtgeſetzten billigen Lohn (Maquila), verarbeiten laßen. Silbererze gibt man aber nur in ſolche Amalgamirwerke, wo der Amalgamirer Credit hat und in gutem Ruf ſtehet.

neue, Anſichten ein, daß man den Beſuch eines großen, mit Ordnung und Einſicht geführten Amalgamirwerks faſt eben ſo, und gewißermaßen, wegen der unaufhörlichen Abwechslung und Veränderung, noch mehr ſchätzt, als der eifrige Naturforſcher eine zahlreiche Sammlung von Gegenſtänden der drey Naturreiche. Denn hier bleibt der Zuſtand, den neuen Zuwachs abgerechnet, immer derſelbe, dort aber gewährt Neuheit und Abwechslung ſehr viel Anziehendes und Belehrendes. Keine andere Amalgamirmethode kann aber auf dieſe auszeichnende Eigenſchaft den geringſten Anſpruch machen; denn ſie gebührt der ſpaniſchen Aamalgamation einzig und allein.

Wahrſcheinlich liegt hierin der Grund, warum ich bey allen meinen Operationen mit der ſpaniſchen Methode mehr Vergnügen und Unterhaltung fand, als bey der Fäßer-Amalgamation, wo man, wenn die Operation vollkommen im Gange iſt, heute ſchon beſtimmt weiß, was man morgen zu ſehen bekommt, und was man zu verrichten hat. Iſt man an ſolche, immer gleichbleibende, Operationen, ohne andere abwechſelnde und unterhaltende Geſchäfte, gebunden; ſo ermüdet der Geiſt, und nur Schuldigkeit und Pflichtgefühl können Thätigkeit erregen. Gerade das Gegentheil findet bey der ſpaniſchen Amalgamation ſtatt, wo man, auf einem großen

Amalgamirhofe, beſtändige und abwechſelnde Unterhaltung findet. Mit Sehnſucht erwartet man die aufgehende Sonne, um die Probirſchalen in Thätigkeit zu ſetzen.

Nach dieſer, hoffentlich nicht ganz fruchtloſen, Abſchweifung wollen wir unſere vorgezeichnete Bahn verfolgen.

Die Quantität des, nach der Incorporation, von neuem zuzuſetzenden Queckſilbers darf die Hälfte des erſten Zuſatzes niemals überſchreiten, gewöhnlich wird aber nur der dritte Theil und auch, in einigen Amalgamirwerken, nur der vierte Theil, des bey der Incorporation zugeſetzten, dazu beſtimmt, ſo daß der Queckſilberzuſatz, während des ganzen Amalgamationsproceßes eines Haufens, vier- bis fünfmal wiederholt wird.

Iſt der Anfang des Amalgamationsproceßes bey der Incorporation gehörig eingeleitet worden, ſo wird zu der Zeit des neuen Queckſilberzuſatzes kein Magiſtral erfordert, und die oberflächliche graue Farbe, welche das Queckſilber, ſogleich nach vollbrachter Incorporation, in der Amalgamirſchale zeigen muß, würde bey den nachfolgenden Queckſilberzuſätzen fehlerhaft ſeyn. Denn zu dieſem Zeitpuncte fällt die, durch die oberflächliche graue Farbe angezeigte, Oxydation des Queckſil-

bers ſehr leicht in ein Uebermaas oder ſtarke Oxydation, wodurch nicht nur ein ſehr beträchtlicher Queckſilberverluſt, ſondern auch ein Aufenthalt in der ganzen Operation herbeygeführt wird, und damit iſt zuweilen ein nicht unbeträchtlicher Silberverluſt verbunden, weil, in dieſem Falle, die Rückſtände gemeiniglich reicher ausfallen, als gewöhnlich.

Das einzige, was der gute Fortgang des Amalgamationsproceßes bey und nach den neuen Queckſilberzuſätzen erfordert, iſt eine gut veranſtaltete Trituration und darauf folgender, drey bis vier Tage dauernder, Ruheſtand, worauf ſodann der Haufen von neuem triturirt wird. Bey und nach dieſen neuen Queckſilberzuſätzen wird dem Schlammhaufen auch Magiſtral zugeſetzt, wenn nämlich die Amalgamirprobe dieſes Ingredienz, durch ſichere Kennzeichen, verlangt. In dieſem Falle wird aber der zuzuſetzende Magiſtral nicht ſogleich auf den großen Haufen angewendet, ſondern zuerſt dem kleinen Haufen, welcher zum Leiter oder Wegweiſer dient, zugetheilt, um das vortheilhafte oder nachtheilige Reſultat zu erforſchen, welches durch dieſen neuen Zuſatz dargeſtellt wird; und dann ſchreitet man erſt zur Behandlung des großen Haufens.

Sogleich nach erfolgtem neuen Queckſilberzuſatze und beendigter Trituration zeigt die Amalgamirprobe

zuweilen, und vorzüglich da, wo dieſer Zuſatz ſo beträchtlich war, daß er die Hälfte des erſten, bey der Incorporation zugeſetzten, Queckſilbers erreichte, eine verringerte oder erweichte Limadur, welche ſich dem Zuſtande nähert, den ſie nahe am Schluße des Amalgamationsproceßes anzunehmen pflegt. Zu jener Zeit kann aber nicht ſogleich ein allgemein gültiges Urtheil gefällt werden, ſondern dazu muß man wenigſtens den Verlauf von 24 Stunden, nach beendigter Trituration, erwarten. Dieſer Zeitraum iſt, wenn zumal Sonnenwärme Beyhülfe leitete, hinlänglich, um der Limadur den Zuſtand ganz annehmen zu laßen, welcher ihr verhältnißmäßig mit der, in dem Haufen vorhandenen, Amalgamirkraft (Beneficio) zukommt, oder zu welchem ſie, nach dem dermaligen Zuſtande des Amalgamationsproceßes, berechtigt iſt. Vorausgeſetzt, daß die Witterung weder durch Kälte, noch Regen, noch durch trübe Atmosphäre Hinderniße erregt, ſondern ein ganz heiterer Himmel die wohlthätigen Sonnenſtralen ungehindert wirken laße. Unter ſolchen vortheilhaften Umſtänden bedarf es nur zwey oder drey neuer Triturationen, und folglich einen neuen Zeitraum von ungefähr acht Tagen, um den neuen Queckſilberzuſatz in trocknes Amalgam und in gute Limadur zu verwandeln, wenn nämlich der Schlammhaufen noch ſo viel Silber enthält, um dieſe vortheilhafte Verwandlung bewerkſtelligen zu können.

Der Leiter oder Weiſer muß aber darüber ſchon vorher entſchieden haben, ſo wie auch der Silbergehalt des Erzes, wenn man nämlich ſo vorſichtig geweſen, dieſen Gehalt auf ſichere Art und Weiſe zu beſtimmen; wodurch ſich der Amalgamirer die ganze Operation ungemein erleichtert, und in den Stand ſetzt, ein ganz unfehlbares und beſtimmtes Urtheil zu fällen. Denn ſobald man ganz gewiß weiß, daß der Erzhaufen noch Silber herzugeben hat, ſo kann, bey der völligen Hemmung der Fortſchritte des Amalgamationsproceßes und bey der verringerten Güte der Limadur, verbunden mit einer ins Weiße oder Gelbe fallenden oberflächlichen Farbe der kleinen Queckſilbermaße, der ſichere Schluß gezogen werden: daß zum guten Fortgange des Amalgamationsproceßes noch mehr Magiſtral erforderlich iſt. Ich ſagte aber ausdrücklich, wenn das Erz noch Silber herzugeben hat; denn der Silbergehalt allein iſt nicht hinlänglich, um ſagen zu können, daß noch mehr davon amalgamirt werden kann. Es wäre ja ein möglicher Fall, daß das Erz von einer ſo widerſpenſtigen Beſchaffenheit ſey, daß nicht alles Silber, bis auf einen unbedeutenden Rückſtand, verquickt werden könnte. Freylich wäre das eine fehlerhafte Behandlung, indem dergleichen Erze entweder auf andere Art zu gute gemacht, oder wenigſtens einer Vorbereitung, welche dieſen nachtheiligen Umſtand verbeßert, unterworfen wer-

den müſſen. Dieſer Regel ungeachtet iſt aber nicht ganz zu vermeiden, daß der Amalgamirer neue, ihm vorher nicht bekannte, Erze bekommt, die den Silbergehalt nur zum Theil fahren laßen. Auch kann dabey keinem ein Vorwurf gemacht werden, wenn die amalgamirte Quantität Erz gering war, und deßen Rückſtände wieder aufgefangen werden, um ſie auf andere Art zu benutzen. Eine neue, dem Amalgamirer unbekannte, Erzgattung oder Abänderung ſogleich in großer Quantität auf den Amalgamirhof zu ſtellen, würde aber eine Unvorſichtigkeit ſeyn, die eine harte Rüge verdiente.

Nach dem, mit Bezug auf das Reſultat des Leiters, zugeſetzten Magiſtral wird, wenn es nämlich die Beſchaffenheit des Erzes erlaubt, der ſtockende Amalgamationsproceß ſicher wieder eingeleitet, und die Limadur muß nun, nach dieſem Zuſatze, bis zum letzten Ausgange der Operation, eine, wenn auch an Güte und Menge verminderte, doch dem Zuſtande des Silbererzes angemeßene, gute Beſchaffenheit zeigen. Die nähere Erklärung der Amalgamirprobe kann mehr Belehrung ertheilen, wobey aber eine kurze Wiederholung des zum Theil ſchon Geſagten unvermeidlich iſt.

Das Gefühl, welches die Limadur bey der ſanften Berührung, mit dem fleiſchigen Theil des Daumens, erregt, entſcheidet viel über deren Beſchaffenheit und

über den Silbergehalt, welchen das Erz noch enthält. Ob die Limadur noch körnige Theile bey ſich führt, wird ſogleich durch das Gefühl entſchieden, und iſt immer ein Beweis, daß das Erz noch nicht arm an Silber iſt, und daß der Haufen, wenn das vorhandene Amalgam nicht ſehr flüßig ausfällt, noch einen, oder vielleicht mehrere Queckſilberzuſätze vertragen wird; vorausgeſetzt, daß die Quantität der körnigen Limadur nicht ſehr gering ſey. Dieſe gute Limadur nimmt aber, wegen ihres derben oder dichten Zuſtandes, in der Probirſchale gemeiniglich nur einen kleinen Platz ein, wo ſie durch die Bewegung des Waßers zuſammengehäuft wird. Die feinere mehr blättrige Limadur hingegen nimmt, wegen der Ausdehnung ihrer Beſtandtheilchen, einen viel größern Raum in der Probirſchale ein, und gibt, auf die erſte Anſicht, einen falſchen Schein von noch vorhandenem Reichthum des Haufens. Die Verſchiedenheit dieſer beyden Limaduren iſt aber ſo groß, daß ein Theil der oben gedachten härtern und körnigen mehr werth iſt, als drey Theile von der weichern und blättrichen. Dieſe, im Ganzen genommene richtige, Behauptung leidet nur ſelten eine Ausnahme, und zwar bey ſolchen Erzen allein, deren Silbergehalt in den anderen Beygemengen ganz außerordentlich vertheilt iſt, und damit einen hohen Grad von Vermiſchung erlangt hat, oder auch in dem Fall, daß das Silbererz ſehr

arm iſt. In dieſem Falle wird keine harte und körnige, ſondern eine weiche und feinblättriche Limadur zu ſehen ſeyn; denn die vollkommnere oder geringere Feinheit und der Reichthum der Silbererztheilchen haben auf die Geſtalt und Beſchaffenheit der Limadur einen ganz beſtimmten und entſchiedenen Einfluß *).

Außer der härtern oder weichern, körnigen oder blättrichen Beſchaffenheit der Limadur kommt nun der Zuſtand, den ſie durch den Druck oder das Reiben mit dem Finger annimmt, in beſondere Rückſicht, und auf dieſe Verwandlung muß die ganze Anfmerkſamkeit des Amalgamirers gerichtet ſeyn. Der beßte Zuſtand der Limadur wird aber vorzüglich in ihrem unveränderlichen Zuſtande und Beſchaffenheit erkannt, d. h. wenn ſie, durch den Druck und das Reiben mit dem Finger, keine Veränderung leidet, und auch nachher daßelbe Anſehen, wie vorher, behält. In dieſem Zuſtande enthält ſie ſo wenig Queckſilber, daß keine Verwandlung in Amalgam bewerkſtelligt werden kann, ſo lange ſie nicht mit friſchen Queckſilbertheilchen in Berührung kommt, und

---

*) Die gute Limadur beſtehet aus reducirten, mit dem fein zertheilten Queckſilber, ſo zu ſagen, nur überzogenen, aber noch nicht ganz verquickten Silbertheilchen, wovon in der Theorie mehr vorkommen wird.

damit triturirt wird. Im Großen aber tritt zuweilen der Fall ein, daß dieſe Vereinigung nicht eher, als nach einem neuen, wenn auch nur geringen, Zuſatze von Magiſtral erfolgt, der die Hinderniße entfernt, welche die nothwendige Verbindung mit dem Queckſilber ſtörten.

Die gewöhnlichſte und gute Beſchaffenheit der Limadur iſt, wenn ſie durch das Reiben in leichte und krauſe Amalgamtheilchen verwandelt wird, die ſo beweglich ſind, daß ſie ſich ſogleich erheben, wenn das wenige in der Probirſchale befindliche Waßer ein wenig geſchwenkt wird. Es ſind kleine krauſe, verwirrte Flocken, von grauer gemeiniglich matter Farbe, welche durch Nebenumſtände, bey der Wiederherſtellung der Silbererztheilchen, veranlaßt wird. Dieſes feine Silberamalgam-Gewebe, welches auf ſpaniſch Pasilla heißt, iſt das beßte Zeichen des guten Zuſtandes und Fortganges des Amalgamationsproceßes. Nur eine fehlerhafte Procedur, oder Erze von beſonderer, ganz ungewöhnlicher Beſchaffenheit können zuweilen den ſeltnen Zufall veranlaßen, daß dieſe Pasilla auch gegen das Ende des Amalgamationsproceßes, oder zu dem Zeitpuncte, wo er, durch eine fehlerhafte Procedur, ins Stocken gekommen, nach dem Reiben der Limadur erſcheint.

Die Leichtigkeit und Trockenheit dieſes krauſen Amalgam-Gewebes entſtehet durch den größern Antheil von

metalliſchem Silber, den es enthält, und durch die Ausdehnung ſeiner, ſo zu ſagen, verwirrten Beſtandtheile. So wie aber dieſes Verhältniß ſich dermaßen abändert, daß der Silbergehalt der Limadur vermindert, der Queckſilbergehalt aber vermehrt wird, ſo verliert das, durchs Reiben der Limadur entſtehende, Amalgam ſeine leichte und krauſe Beſchaffenheit, gehet zuerſt in den ſogenannten ſaftigen (Estado xugoso), weiter in den halbflüßigen, ſodann in den flüßigen, und endlich in den Zuſtand über, wo die durch das Reiben entſtehende Suſtanz nichts weiter, als wenig Silberamalgam enthaltendes, und am Ende ſilberleeres Queckſilber ausmacht.

Aber ſchon bey dem ſogenannten ſaftigen Zuſtande des, durch das Reiben aus der Limadur entſtandenen, Amalgams verliert dieſes etwas von der oben erwähnten krauſen Beſchaffenheit, wird durch den, im Verhältniß zur Pasilla, größern Queckſilbergehalt ſpecifiſch ſchwerer, ſenkt ſich geſchwinder, iſt im Waßer weniger beweglich, und beſitzt einen wirklichen metalliſchen Glanz, ſo lange es nämlich keinen oberflächlich oxydirten Zuſtand angenommen hat. Dieſe neuen Eigenſchaften vermehren ſich noch bey halb- und ganz flüßigem Zuſtande, und weiter entſtehet durch das Reiben der ſcheinbaren Limadur nichts anderes als ſilberhaltendes Queckſilber, und am Ende bloße Queckſilberkügelchen, in welchen kein

Silberamalgam zu finden iſt. Es muß auch noch bemerkt werden, daß zuweilen eine geringere Gattung von Limadur einen innern, äußerlich nicht durchgängig erkennbaren, hohen Grad der Oxydation erreicht hat, wodurch, bey dem Reiben, krauſe Amalgamtheilchen entſtehen, die, nachdem ſie anhaltend gerieben worden, ſich in glänzendes und ſaftiges (xugoso) Amalgam verwandeln, welches auf einen ſchon ziemlich hinfälligen Zuſtand des Amalgamationsproceßes ſchließen läßt. Das, nach dem erſten Reiben der Limadur, entſtandene krauſe Amalgam-Gewebe muß folglich nach ſeiner Entſtehung wieder gerieben werden, um zur Kenntniß ſeiner eigentlichen Beſchaffenheit zu gelangen.

Auch bey dem ſogenannten ſaftigen Zuſtande des Amalgams, welches die Limadur durchs Reiben gewährt, kann ſie, der geringern Gattung ungeachtet, doch den Namen von Limadur noch führen; gibt ſie aber durch das Reiben flüßiges Amalgam, oder wohl gar rollendes Queckſilber, ſo iſt es keine wirkliche Limadur, ſondern nur eine ſcheinbare. Denn ſobald ſie, durchs Reiben, in wenig oder kein ſilberhaltendes Queckſilber verwandelt wird, ſo iſt es nichts weiter als zerſchlagenes Queckſilber, das nicht nur die Stelle der vorher da geweſenen Limadur eingenommen, ſondern auch deren äuſſeres Anſehen, wenn auch nicht ganz, doch größten

ten Theils, angenommen hat. Es kommen demnach wirklich ſolche Fälle vor, wo die durchs Reiben vorgehende Verwandlung bloß und allein entſcheiden kann, ob eine eigentliche oder nur ſcheinbare Limadur vorhanden iſt.

Der oben angeführte, durchs Reiben erſt darzuſtellende mehrfache Zuſtand der Limadur iſt aber nicht etwa ſo zu verſtehen, als wenn ſich eine und dieſelbe Limadur, nach und nach, in die andere verwandelte; ſondern die ältere Limadur verſchwindet durch die Trituration ganz oder nur zum Theil, und es entſtehet, durch das von neuem zertheilte Queckſilber, neue Limadur, deren Zuſtand aber, wie ſchon oben bemerkt worden, nicht ſogleich nach beendigter Trituration, ſondern erſt ſpäter, nachdem die Sonnenwärme etwas anhaltend darauf wirken konnte, beſtimmt erkannt werden kann.

Wohl kommt auch zuweilen der Fall vor, daß in der Probirſchale mehrere und verſchiedene Abänderungen von Limadur mit einander vermengt ſind, die aber, wenn man, bey dem letzten Verwaſchen, Schwenken und Klopfen an die Probirſchale, angemeßen und gewandt verfährt, doch nicht ganz mit einander vermengt bleiben; ſondern, nach Verhältniß ihrer verſchiednen ſpecifiſchen Schwere und nach Beſchaffenheit ihrer Ausdehnung oder eigenthümlichen Gewebes, zwar an ein-

ander gränzen, aber doch unterſchieden werden können. Dieſer Umſtand von mehrern Limadur-Abänderungen, welche in der Probirſchale auf einmal erſcheinen, iſt aber nicht natürlich, und gehört faſt durchgängig zu den außerordentlichen, oft ſelbſt verſchuldeten, Zufällen, wovon im vierzehnten Capitel noch mehr vorkommen wird. Für jetzt fehlt noch zu bemerken, daß die Unterſuchung einer ſolchen, aus mehrern Abänderungen beſtehenden, Limadur mit mehr als gewöhnlicher Vorſicht bewerkſtelligt werden muß, damit die durch das Reiben erhaltenen Reſultate nicht mit einander vermengt werden. Durch vorſichtiges Schwenken des wenigen, in der Probirſchale zurückgebliebenen Waßers muß eine ſolche Limadur ausgedehnt werden, doch ſo, daß ſie ſich, nach Verhältniß ihrer ſpecifiſchen Schwere, zu ſenken und zu vereinigen nicht gehindert wird; worauf der Druck und das Reiben mit dem Finger nur an dem oberen äußeren Rande anfängt, und dann immer weiter fortſchreitet, jedoch mit der Vorſicht, daß das Reſultat des Reibens, durch vorſichtiges Schwenken des wenigen in der Probirſchale befindlichen Waßers, von der, wirklichen oder nur ſcheinbaren, Limadur entfernt wird, um die fortzuſetzende Verwandlung der übrigen Limadur genauer beobachten zu können.

Was den Erzſchlich betrifft, der bey jeder Amalgamirprobe vorhanden iſt, ſo hat deßen mehr oder weniger abwechſelnde, oder unveränderliche Beſchaffenheit, auf die Führung des Amalgamationsproceßes, gewöhnlich gar keinen, und nur zuweilen einen geringen Einfluß. Zwar wird der eigentliche edle Schlich allemal verändert, vermindert ſich während der Silberverquickung, und verſchwindet gegen das Ende der Amalgamation ganz. Da es aber nur wenige Silbererze gibt, in welchen der edle Schlich nicht mit andern metalliſchen Schlichen vermengt, und oft vermiſcht iſt, auch der edle Schlich ſelbſt, mit Ausnahme der einzigen Gattung des ſalzſauren Silbers oder Hornerzes, ſogleich nach erfolgter, oder vielmehr ſchon während der Incorporation, Farbe und Glanz verliert, folglich keine ſo unterſcheidenden Kennzeichen mehr an ſich trägt, daß er von den übrigen metalliſchen Schlichen, die ihn begleiten, ganz beſtimmt unterſchieden werden kann: ſo folgt ſchon von ſelbſt die Unmöglichkeit, daß ſein Zuſtand und Beſchaffenheit über den guten oder gehemmten Fortgang des Amalgamationsproceßes Licht verbreiten könnte. Ja ſelbſt das fein eingeſprengte gediegene Silber, welches einige Silbererze zuweilen enthalten, und, vor der Incorporation, in der Probirſchale deutlich ſichtbar iſt; wird noch vor dem Queckſilberzuſatze, bloß und allein durch die gemeins

ſchaftliche Wirkung von Kochſalz und Magiſtral, ſo verändert, daß es nachher von den übrigen Schlichen nicht mehr beſtimmt zu unterſcheiden iſt. Nur allein dem Silberhornerze, oder natürlichem ſalzſauren Silber, widerfährt dieſe Veränderung nicht, und eben deswegen gewährt der Schlich dieſer Silbererz-Gattung, mehr leitende Kennzeichen in der Probirſchale, als alle übrige; denn wenn dieſer Schlich nach und nach verſchwindet, ſo iſt es ein Beweis, daß ſein Silber verquickt wird. Werden aber die Schliche der übrigen Silbererz-Gattungen in der Probirſchale unſichtbar, ſo beweist es, zu gewißen Perioden, nur die Verwandlung, welche damit vorgegangen. Dieſe Verſchiedenheit, wodurch ſich das Silberhornerz von allen anderen Silbererzen unterſcheidet, iſt für die Theorie wichtig, und im 25ten Capitel werden wir wieder darauf zurück kommen.

Dreyzehntes Capitel.

Das Ende des Amalgamationsproceſ-ſes, oder die vollbrachte Silberver-quickung.

Wenn ſich der Amalgamationsproceß ſeinem Ende nahet, ſo ſagt der ſpaniſche Amalgamirer: der Haufen will ſich ergeben, er capitulirt; und wenn die Verquik-kung ganz beendigt iſt, ſo heißt's: der Haufen hat ſich unterworfen (la Torta ha rendido). Aehnlicher Aus-drücke bedient man ſich nicht nur bey keiner anderen metallurgiſchen Operation, ſondern auch bey allen an-deren Amalgamirmethoden, deren Proceß nach voraus beſtimmten ganz feſtgeſetzten Regeln, ohne Abweichung, geführt wird, und ſo zu ſagen mit Gewalt erzwungen iſt, wie z. B. bey der Keßel- oder Fäßer-Amalgama-tion, ſind dieſe Ausdrücke bey weitem nicht ſo im Ge-brauch, als bey der gewöhnlichen ſpaniſchen Amalgama-

tion. Und genau genommen, ist ein solcher Sprachgebrauch auch blos auf diese Methode anwendbar; denn der ganze Amalgamationsproceß erfordert eine beständige Aufmerksamkeit, und es müßen dabey mehrere, nicht bestimmt voraus zu sehende Anstalten getroffen werden, um das, sich gleichsam widersetzende, Object zu besiegen. Es wird, so zu sagen, eine listige Disposition erfordert, um das Silber in die Queckfilberfalle zu locken, und so scheint es, man könne nicht ohne Grund sprechen: der Haufen ist besiegt, das Silber hat sich ergeben.

In dem vorhergehenden Capitel ist schon bemerkt worden, daß zuweilen, nach einem neuen Queckfilberzusatze und darauf folgender Trituration, die Limadur, nach dem Reiben in der Probirschale, mit etwas Queckfilber getränkt, sogenannt saftig oder halbflüßig erscheint. Wenn nun dieser neue Zustand der Limadur, bey heiterer Atmosphäre, mit Sonnenschein und mit hinlänglichem Magistral, oder Amalgamirkraft (Beneficio), nach Verlauf von 24 oder höchstens 48 Stunden keine beßere Ansicht zeigt, so kann man mit völliger Sicherheit das Urtheil fällen: daß der Amalgamationsproceß wenige, oder gar keine, Fortschritte mehr machen wird, und daß er seinem Ende ganz nahe ist. Das eigentliche wahre Kennzeichen des Beschlußes der Amalgamation, oder der vollbrachten Silberverquickung, in so

weit sie möglich ist, bestehet aber darin, daß in der Probirschale, an der Stelle, wo vorher die Limadur von geringer Beschaffenheit befindlich war, zerschlagenes Queckſilber erscheint, welches, durch das Reiben mit dem Finger, in kleine Kügelchen verwandelt wird, die sich, sogleich nach der Reibung, an der abhängigen Fläche der Probirschale senken oder wälzen (rodar), und für diese, wegen der bestimmten Entscheidung, wichtige Periode des Amalgamationsproceßes hat der Sprachgebrauch den Ausdruck wälzendes, oder laufendes Queckſilber (azogue rodando) eingeführt.

Bey ordentlichem Gange der Operation, mit gewöhnlichem frischen *) Erzschlamme, von guten zur Amalgamation schicklichen Erzen, d. h. von solchen, die keine ungewöhnliche, dieser Operation nicht angemeßene, Beschaffenheit haben, stellt sich das sichere Kennzeichen des beendigten Amalgamationsproceßes sehr deutlich und ohne die geringste Zweydeutigkeit ein; vorausgesetzt, daß in dem Proceße selbst kein Fehler vorgegangen, und daß es dem Haufen, in der letzten Periode der Opera-

---

*) Weiter unten werden wir noch auf die Verschiedenheit kommen, welche zwischen frischem Erzschlamme (Lamas buenas), ausgetrocknetem (Lamas secadas) und sogenanntem verfaulten (Lamas pudridas) statt findet.

tion, an der erforderlichen Amalgamirkraft (Beneficio) nicht gefehlt habe *). Bey selbstverschuldeten oder zufälligen Ereignißen des Amalgamationsproceßes, oder in dem Falle einer besondern ungewöhnlichen Beschaffenheit des Erzes, oder auch wenn mit dem Erzschlamme nach dem Feinmahlen besondere Veränderungen vorgegangen; so erscheint zuweilen in der Probirschale ein, so zu sagen, verworrener Zustand. Gute und geringe Limadur und zerschlagenes Queckfilber sind dann durch einander gemengt, so daß sie sich, in der äußeren Ansicht, nur wenig oder gar nicht von einander unterscheiden. Durch vorsichtiges Schwenken und Klopfen an die Probirschale werden aber die, einerley Beschaffenheit führenden, Queckfilber- und Amalgamtheilchen, beynahe ganz, auf einer Stelle vereinigt, und zwar dergestalt, daß nun die ganze scheinbare Limadur aus zwey oder drey an einander gränzenden Abänderungen

---

*) Das schon oft vorgekommene, viel bedeutende spanische Wort Beneficio glaube ich hier nicht angemeßener übersetzen zu können, als mit: Amalgamirkraft. Mangelnde Amalgamirkraft ist aber nichts anders, als Mangel an Magistral, nur in dem seltnen Falle, daß es dem Haufen an Kochsalz fehlte, würde der von neuem zugesetzte Magistral keine Amalgamirkraft gewähren.

bestehet. Die Untersuchung einer solchen Amalgamirprobe muß mit großer Vorsicht geschehen, damit der verschiedene Zustand der scheinbaren Limadur gehörig erkannt wird. Diejenige Limadur, welche sich durch das Reiben in trockne und krause Amalgamtheilchen verwandelt, deutet auf noch vorhandenen verquickbaren Silbergehalt des Erzschlammes; die andere, welche sich durchs Reiben in sogenanntes saftiges, oder mit Queckfilber reichlich getränktes Amalgam verwandelt, zeigt das nahe Ende des Amalgamationsproceßes an; und die dritte Abänderung der scheinbaren Limadur, welche sich in laufende Queckfilbertheilchen verwandeln läßt, beweist das völlige Ende der Amalgamation, und zeigt an, daß der Erzschlamm kein verquickbares Silber mehr enthält. Es ist aber hierbey die ausdrückliche Bedingung vorauszusetzen, daß das Erz zur Amalgamation geschickt sey, nach dem Feinmahlen keine nachtheilige Veränderung damit vorgegangen, und der Amalgamationsproceß kunstmäßig geführt worden.

Ein so verworrener Zustand der Limadur beweist aber schon, daß bey solchen Haufen eine Ausnahme von der allgemeinen Regel statt finden muß; denn bey gangbaren, zur Amalgamation schicklichen, Silbererzen, die, vor dem Feinmahlen in den Tahonas, in graupenartigem Zustande mit einander vermengt, und deren Amal-

gamation vollkommen gut und sorgfaltig, ohne irgend ein Versehen und ohne einen ganz besondern ungewöhnlichen Zufall, geführt worden, kann dieser Fall gar nicht vorkommen. Er macht, wenn er sich einstellt, allemal eine Ausnahme, deren veranlaßende Ursache erforscht werden muß. In der Folge werden wir noch, mehr als einmal, auf diesen Gegenstand zurückgeführt; jetzt aber kommt uns die Bestimmung zu, in wie fern ein so verworrener Zustand der Amalgamirprobe das Ende des Amalgamationsproceßes ausspricht.

Fehlt es dem Erzschlammhaufen nicht an Amalgamirkraft, d. h. hat es den gehörigen und, vielleicht mehr als einmal, nothwendigen Zusatz von gutem Magistral bekommen, deßen rückständige wirkende Kraft sich noch etwas zeigt, und hält deßen ungeachtet der verworrene Zustand der Amalgamirprobe mehrere Tage an, ohne daß die Amalgamation irgend einen Fortschritt macht, so kann man das sichere Urtheil fällen: daß die Verquickung vollbracht und beendigt ist. In diesem Falle bedarf es nur eines Zusatzes, der die Ursachen entfernt, welche die Vereinigung der noch vorhandenen Limadur mit der Hauptmaße des Amalgams und Queckſilbers hinderten. Der gebrannte, gelöschte und gesiebte Kalk bewirkt das gemeiniglich leicht und bald; indeßen ist die ganze Operation der Verquickung

des, in den Erzen verborgenen, Silbers viel zu wichtig, als daß man sich, selbst bey ganz sicherer Voraussetzung des beendigten Amalgamationsproceßes, einer Uebereilung schuldig machen darf; wäre es auch nur, um jüngere, weniger erfahrene Amalgamirer zu gleicher Behutsamkeit zu verpflichten *). Bey einem so ungewöhnlichen Zustande des Haufens müßen vorher noch alle Mittel versuchet werden, um den Fortgang der Amalgamation wieder gehörig einzuleiten, oder die noch vorhandene Limadur mit der Queckfilber- und Amalgammaße zu vereinigen. Zu diesen Proben kann man aber den Leiter oder Weiser nur selten gebrauchen; denn zu der Zeit, die gewöhnlich nur gegen das Ende der Operation eintritt, ist sein Amalgamationsproceß, mit dem Vorsprunge, den er gemeiniglich erreicht, entweder schon ganz vollendet, oder dieser abgesonderte und im Voraus bearbeitete kleine Haufen ist gar nicht mehr vorhanden: da man ihn, schon vor dem annähernden En-

---

*) Leider sind hier und da durch unerfahrene, nachläßige und unvorsichtige Amalgamirer viele Tausend Mark Silber, ohne Noth, verloren gegangen. In Neuspanien bestehet aber der größte Theil der Amalgamirer aus rechtschaffenen und sehr sorgsamen Männern, die das fremde, anvertrauete Gut mit der größten Gewißenhaftigkeit und Sorgfalt behandeln.

de der Verquickung des großen Haufens, mit diesem zu vereinigen und auf seiner Oberfläche zu vertheilen pflegt. Es müßen demnach zwey neue Leiter ausgesetzt werden, die man aber theils wegen der Bequemlichkeit, theils wegen der Gefahr, den einen oder den andern in einen noch nachtheiligern Zustand zu versetzen, nur ganz klein macht. Man bestimmt dazu gemeiniglich nur zwey Arroben, oder einen halben Centner, Schlamm, der von vielen Stellen des großen Haufens gesammelt wird. Diese kleinen Leiter, welche man Hijuelas nennt, werden auf eine Steinplatte gestellt und, mit der rechten Hand, vorsichtig aber nicht zu stark triturirt. Dem einen wird ein wenig Magistral, dem andern aber etwas Kalk zugesetzt, worauf, nach Verlauf von einem oder höchstens zwey Tagen, die Amalgamirprobe entscheiden muß, ob das vorher schon gefällte Urtheil zu verwerfen oder zu bestätigen ist. Die Bestätigung des beendigten Amalgamationsproceßes erfolgt durch den, ohne irgend einem erlangten Vortheil zugesezten Magistral, wenn nämlich der kleine Leiter einige Tage nach diesem Zusatze, auch nicht die geringste Verbeßerung seines stockenden Zustandes bemerken läßt. Verworfen ist aber jenes Urtheil, wenn der Amalgamationsproceß wieder etwas eingeleitet worden. Sorgfältig bemerkt muß übrigens werden, ob durch die Wirkung des Magistrals eine Vereinigung der problematischen Limadur,

mit der Queckſilber- und Amalgammaße erlangt wird. In dieſem letztern Falle muß, wenn der Kalkzuſatz in dem zweyten kleinen Leiter, dieſe Vereinigung auch bewirkt haben ſollte, der Magiſtralzuſatz deßen ungeachtet vorgezogen werden, weil bey dieſem die Hoffnung ſtatt findet, daß einige, noch zu reducirende, Silbererztheilchen gewonnen werden können, die nach dem Kalkzuſatze, welcher den ganzen Amalgamationsproceß aufhebt, und alle weitere Fortſchritte der Verquickung, ſo zu ſagen, mit einem Schlage hemmt, unwiederbringlich verloren ſind. Nur in dem Fall, daß der Magiſtralzuſatz nicht den geringſten Nutzen, der Kalkzuſatz aber eine vereinigende Wirkung auf Limadur und Amalgam bewerkſtelligt hat, bedient man ſich des leztern. Dieſes Ingredienz iſt auch in ſolchen Fällen eines der gewöhnlichſten Mittel, zu welchem man ſeine Zuflucht nimmt; ob es gleich keine ſo ganz beſtimmte und ſichere Hülfe gewährt, daß der Erfolg genau vorausgeſagt werden kann. Zuweilen muß noch mit einem Queckſilberzuſatze nachgeholfen werden, und auch mit dieſem und dem Kalkzuſatze und der ſorgfältigſten Trituration koſtet es manchmal viel Mühe und Geduld, um dieſe Vereinigung zu erlangen, die ſogar, aber nur in ſeltnen Fällen, auf keine Weiſe bewerkſtelligt wird, und dann erfordert das Verwaſchen des Haufens die größte Aufmerkſamkeit. Glücklicher Weiſe kommt, wie ſchon

oben gemeldet, dieser nachtheilige Umstand nicht oft vor, und gehört zu den seltnen, mehrentheils selbst verschuldeten, Zufällen, wovon in der Folge noch bestimmtere Auskunft zu erwarten ist.

Bey den oben ertheilten Rathschlägen, den erschöpften Zustand des Amalgamationsproceßes wieder herzustellen, ist eines neuen Zusatzes von Kochsalz um deswillen nicht erwähnt worden, weil dieses Ingredienz schon in dem ersten, obgleich geringen Zusatze, für die wenig bedürfende spanische Amalgamation so reichlich ausfällt, daß nur in ganz außerordentlichen Fällen ein neuer Zusatz von diesem Ingredienz nützlich werden kann. Auch in diesem höchst seltnen Falle giebt die Amalgamirprobe kein sicheres Kennzeichen, woraus der Mangel des Kochsalzes abzunehmen sey. Nur durch die Beschaffenheit der Erze, durch die Zufälle, welche den Haufen betroffen haben, und vorzüglich durch den stockenden Amalgamationsproceß, zu einer Zeit, wo noch ziemlich viel verquickbarer edler Silberschlich, oder überhaupt verquickbarer Silbergehalt, in dem Haufen vorhanden ist, wird der Amalgamirer darauf geleitet. Und so beweist auch dieser Umstand von neuem, wie höchst nothwendig und nützlich es ist, wenn der Amalgamirer den Silbergehalt seiner Haufen, noch vor der Incorporation, ganz bestimmt weiß; Silbergehalt, der nicht

durch vorher amalgamirte kleine oder größere Haufen, sondern durch sichere Feuer oder Schmelzproben *) er-

*) Versuche mit der Amalgamation können über den eigentlichen und wahren Silbergehalt der Erze nicht mit Gewißheit entscheiden. Hierzu sind Feuer- oder Schmelzproben erforderlich, die im Kleinen, so wie sie die Probirkunst lehrt, viel sicherer, als Schmelzversuche im Großen, sind; denn bey den kleinen Proben bedient man sich neuer Gefäße (Probirscherben und Capellen), im Großen aber der alten oft gebrauchten Schmelzöfen und Treibeherde, wo das neue, wegen des Gehaltes zu untersuchende, Erz sehr leicht mit alten rückständigen Resten vermischt werden, oder auch nicht unbedeutende Reste zurücklaßen kann. Freylich muß es allen, die mit der Probirkunst nicht hinlänglich bekannt sind, unglaublich scheinen, daß eine so geringe Quantität Silbererz, die dazu bestimmt wird, ein ganz sicheres Resultat gewähren könnte; und ihre Zweifel sind auch völlig gegründet, wenn, bey der Absonderung des zur Probe bestimmten Erzes, nicht die größte Sorgfalt und Behutsamkeit angewendet wird. Proben, wozu das Erz oder die Rückstände von mir selbst abgesondert wurden, haben mich niemals getäuscht; aber die von anderen Personen abgesonderten, mir überlieferten Erze und Rückstände haben oft trügliche und falsche Resultate, für die großen Maßen, von welchen sie abstammten, gegeben: und sind auf solche Weise, dies-

forscht werden muß. Mit dieser Kenntniß ausgerüstet, kann man bey allen, den Amalgamationsproceß betreffenden, Zufällen, mit Entschloßenheit vorwärts schreiten, wenn andere, die sich durch unsichere Proben leiten laßen, mit Angst und Zittern, gleichsam nur im Finstern tappen. Der Amalgamirer muß nicht nur den Silbergehalt aller seiner Erze ganz bestimmt und genau kennen, sondern er muß auch im Stande seyn die Quantität des, in jedem Haufen befindlichen, noch nicht verquickten Silbers zu bestimmen, und zwar beydes durch die kleine Feuerprobe. Um den Silbergehalt zu erforschen, der noch nicht verquickt und in dem Erzschlamme noch verborgen ist, wird von vielen Stellen des Haufens ein wenig Schlamm genommen, und dieser so verwaschen, daß alles trübe Waßer aufgefangen, und alles Queckſilber, Amalgam und Limadur davon geschieden wird. Kann das nicht auf einmahl bewerkstelligt werden, so wird die Verwaschung so lange wiederholt, bis der Erzschlamm von allen Queckſilber-Amalgam- und Limadur-, so wie von allen dazu gekommenen fremdartigen, Theilen, ganz befreyet worden. So-

---

ser sichern und nützlichen Methode, in einigen Revieren von Neuspanien, sehr schädlich geworden; indem man dadurch veranlaßt wurde zu glauben, die Probirkunst sey ungewiß und täuschend.

dann läßt man die Gefäße mit dem trüben aufgefangenen Waßer einige Zeit ruhig stehen, damit sich auch der feine Schlamm zu Boden setzen kann; das helle Waßer wird nun abgegoßen, der Rückstand über dem Feuer getrocknet, sorgfältig vermischt, und mit der gehörigen Aufmerksamkeit auf Silber probirt.

Durch das Resultat der kleinen Feuerprobe erfährt der Amalgamirer, den noch rückständigen Silbergehalt seiner Erzhaufen, und kann nun beurtheilen, ob der Amalgamationsproceß noch Fortschritte machen kann, oder ganz beendigt und vollendet ist. Und selbst in dem unglücklichen Falle, daß das in dem Schlammshaufen noch rückständige, nicht verquickte, Silber, in verquickbaren Zustand zu versetzen nicht möglich sey; so kann er nun doch beurtheilen, ob es rathsam wird, alle Rückstände des Haufens, oder nur einen Theil davon, bey dem Verwaschen aufzufangen, nach veranstalteter Vorbereitung nochmals zu amalgamiren, oder auf andere Art zu benutzen.

Der Zeitraum, den der Amalgamationsproceß, von der Incorporation an, bis zu seiner gänzlichen Vollendung, erfordert, ist sehr verschieden, und beruhet nicht auf dem Reichthum oder der Armuth des Silbererzes, sondern hat seinen Grund theils in der, dem Amalgamationsproceße mehr angemeßenen, oder ihm mehr wi-

derstrebenden natürlichen Beschaffenheit der Erze und deren Beygemenge, theils in den beträchtlichen Abänderungen, welche man sich nicht nur in der Wahl der Ingredienzien, sondern auch bey der Operation selbst erlaubt: vor allem andern aber in der sehr großen Verschiedenheit des Clima's. Denn einige Bergwerks-Reviere haben eine niedrige, über das Meer nicht beträchtlich erhöhete, Lage, und folglich ein so heißes Clima, daß man solche Gegenden, selbst in Neuspanien, warmes Land (Tierra caliente) nennt; andere Reviere, die in mittleren Regionen liegen, d. h. schon ziemlich hoch über das Meer erhaben sind, haben ein gemäßigtes Clima und werden temperirtes Land (Tierra templada) genannt; und noch andere Reviere sind über das Meer so beträchtlich erhöhet, daß man solche Gegenden kaltes Land (Tierra fria) nennt: obgleich in diesem letzten der Winter noch so erträglich ist, daß man in keinem Hause einen Stubenofen findet, und daß der Schnee, wenn auch dergleichen zuweilen fällt, keinen dauernden Aufenthalt nehmen kann *).

---

*) Auf den höheren Gebirgen von Neuspanien bleibt der Schnee, in den Wintermonaten, zuweilen ganze Wochen und Monate liegen, und die isolirten Kuppen einiger hohen Berge sind mit ewigem Eis bedeckt.

Der kürzeste Zeitraum, in welchem die spanische Amalgamation zuweilen beendigt wird, ist von acht Tagen, und der längste von zwey Monaten. Wenige Silbererze haben aber eine so angemeßene Beschaffenheit zur Amalgamation, daß der ganze Proceß in acht Tagen vollendet werden kann, und auch in diesem Falle, ist eine so beträchtliche Abkürzung, des sonst gewöhnlichen und nothwendigen Zeitraums, doch nur in solchen Revieren möglich, wo ein sehr warmes Clima herrscht. In solchen Gegenden aber, die ein gemäßigtes Clima haben, werden, zur Amalgamation gewöhnlicher Silbererze, gemeiniglich drey bis vier Wochen erfordert; und auch in den sogenannten kalten Revieren bedarf die ganze Operation, zu ihrer völligen Beendigung, nur fünf bis sechs Wochen, wenn nämlich der Amalgamationsproceß mit guten Ingredienzien und mit Entschlossenheit geführt wird; wobey freylich noch vorauszusetzen ist, daß die Witterung nicht nachtheilig sey.

Vierzehntes Capitel.

Ereigniße, die zuweilen während des Amalgamationsproceßes statt finden.

Das wichtigste aller Ereigniße bey der spanischen Amalgamation ist der, zwar nur oberflächliche, aber wegen der großen Zertheilung des Queckſilbers, sehr ausgebreitete und eindringende, stark oxydirte Zustand des Queckſilbers und Amalgams, welchem der Sprachgebrauch die Benennung von Wärme oder Hitze (Calor) beygelegt hat. Man sagt nämlich bey diesem Zufalle: der Haufen ist warm, oder auch, das Queckſilber hat sich erhitzt.

Schon im IIten Capitel ist bey der Incorporation erwähnt worden, daß das sichere Kennzeichen, die Amalgamation gehörig eingeleitet zu haben, in der oberflächlichen leichten Oxydation des Queckſilbers bestehet, welche sich in der Amalgamirprobe deutlich zeigt und zeigen muß; denn der größte Theil der gangbaren Silber-

erze erfordert einen solchen Anfang des Amalgamations-processes, und nur dadurch wird ein guter Eintritt und Fortgang der Amalgamation herbeygeführt. Es ist aber weder die anfänglich nothwendige, oberflächliche leichte Oxydation des Queckſilbers, noch die gegen die Mitte oder gegen das Ende der Operation ſich zuweilen ereignende, ſtarke und ausgebreitete, nicht etwa als eine zur Reduction und Verquickung mitwirkende wohlthätige Wahlanziehung zu betrachten; ſondern dieſe Oxydation des Queckſilbers wird, ſobald ſie etwas mehr als ganz leicht oder geringe ausfällt, theils wegen des dadurch entſtehenden Queckſilberverluſts, theils wegen des nachtheiligen Aufenthalts, den ſie, bey erlangtem hohen Grade, veranlaßt, allemal und durchgängig ſchädlich. Jedoch iſt ſie im Anfange der Amalgamation, bey der Incorporation nämlich, auf keine Weiſe zu vermeiden; indem durch dieſe oberflächliche leichte Oxydation des Queckſilbers in der Amalgamirprobe angezeigt wird, daß das zur erſten Verwandlung und nachfolgenden Reduction der Silbererztheilchen nothwendige Agens, ſeinen freyen und angemeßenen Wirkungskreis erlangt hat *). Eine nothwendige Vorausſetzung

---

*) Die Theorie wird von dem, was hier nur oberflächlich und dunkel berührt worden, ausführliche und beſtimmte Erklärung mittheilen.

ist es aber nicht, daß alle, in dem Schlammhaufen vorhandene, Queckſilbertheilchen dieſelbe Beſchaffenheit an ſich tragen müßen, als die, ſowohl zertheilte als vereinigte, Queckſilbermaße in der Amalgamirprobe; indem, bey der Bereitung der Probe, ſehr leicht eine Veränderung damit vorgehen kann, die in dem Haufen ſelbſt nicht in demſelben Grade ſtatt findet. Dieſer Umſtand kann aber die durchgängig anerkannte Nützlichkeit und Wichtigkeit dieſes Kennzeichens nicht im geringſten hindern, oder verdächtig machen.

Der, in der Mitte oder gegen das Ende der Operation, ſich zuweilen ereignende Zufall der oberflächlichen Oxydation des Queckſilbers und Amalgams durchläuft mehrere, ſehr verſchiedene Grade. Iſt dieſes Ereigniß in einem unbeträchtlichen Grade vorhanden, ſo heißt es nur: gerührt oder berührt (tocado), und dann bedarf dieſer Zufall keine Anwendung eines beſondern Hülfsmittels; denn er verliert ſich, vorzüglich bey gutem Wetter *), von ſelbſt, und nur ſelten wird der gute Fortgang der Operation durch ſeine Anweſen-

---

*) Gutes Wetter iſt mit viel Licht und Sonnenſchein verbunden, und beyde wirken auf das Queckſilberoxyd, wenigſtens zum Theil, als Desoxydationsmittel.

heit gehindert. Zeigt aber das Queckſilber und Amalgam eine oberflächliche dunkelgraue, oder beynahe ſchwärzlichgraue Farbe, hat ſich das Queckſilber ganz oder doch größtentheils zerſchlagen, und trübt ſich, bey dem Reiben des oberflächlich oxydirten Queckſilbers, das in der Probirſchale zurück gehaltene reine Waßer in hohem Grade, ſo daß es einen aſchgrauen Schlamm abſetzt, wobey gemeiniglich kleine, auf der Oberfläche des Waßers ſchwimmende, Queckſilberkügelchen bemerkt werden; ſo iſt es ein hoher Grad der Oxydation und ein ſehr nachtheiliger Umſtand. Denn die Operation macht dann, weil ſich alles Queckſilber in ſolchem, wenn auch nur oberflächlichen, Zuſtande befindet, keine Fortſchritte, und es tritt ſogleich eine völlige Hemmung oder ein Stocken des Amalgamationsproceßes ſowohl, als auch der Verluſt ſeiner Kennzeichen ein *). Kalk

---

*) Wenn in zweifelhaften Fällen, ob nämlich der Amalgamationsproceß beendigt iſt, oder nicht, ein neuer Zuſatz von Magiſtral entſcheiden ſoll; ſo darf die Quantität weder zu geringe, noch zu beträchtlich ſeyn: denn im erſten Fall kann die nothwendige Wirkung nicht gehörig geleiſtet werden, und im zweyten wird das Queckſilber ſo ſtark oxydirt, daß die Fortſchritte der Amalgamation gehemmt ſind und die Kennzeichen der Amalgamirprobe verloren gehen.

und Asche vertreiben zwar diesen nachtheiligen Zustand in sehr kurzer Zeit, und man kann diese Zusätze, ohne das geringste Bedenken, anwenden, sobald der Amalgamationsproceß ganz beendigt worden; ist aber noch rückständiges, zu verquickendes, Silber vorhanden, so ist die Anwendung dieser Ingredienzien sehr gefährlich. Zwar wird dem nachtheiligen Zustande, auch in diesem Falle, durch Kalk oder Asche, allemal abgeholfen; es ist aber nicht nur schwer, sondern beynahe ganz unmöglich, die völlig angemeßene Quantität zu treffen. Denn ein wenig zu viel beraubt dem Haufen seiner ganzen Amalgamirkraft, und es tritt sodann in dieser Operation, ungeachtet des in dem Erzschlamme noch vorhandenen, reducirbaren, und folglich auch verquickbaren, Silbers, ein völliger Stillstand, (sogenannte Kälte oder Erkältung) ein, der, wenn er gehoben werden, und der Fortgang der Amalgamation von neuem eingeleitet werden soll, oft auch neue Schwierigkeiten erzeugt. Dieser neue Fortgang kann nur durch neuen Zusatz von Magistral, wobey auch zuweilen eine neue Zugabe von Kochsalz erforderlich ist, erlangt werden; und so ein schleuniges Fallen und Steigen der, in dem Amalgamationsproceße vorzüglich wirkenden, Kräfte erregt oft neue unangenehme Zufälle und Ereigniße, auf welche wir bald wieder zurückgeführt werden. Jetzt ist nur die Frage: auf was für Art dem, vor beendigter Amal-

gamation eingetretenen, Zufalle der sogenannten Erhitzung des Haufens, oder der starken und ausgebreiteten oberflächlichen Oxydation des Queckſilbers, ohne Gefahr und andere nachtheilige Folgen abzuhelfen ist? Und zwar so, daß die fehlende Wiederherstellung der noch vorhandenen Silbererztheilchen und die darauf folgende Verquickung sogleich wieder eingeleitet wird.

Das einzige Hülfsmittel, welches ohne Schwierigkeit erlangt und angewendet werden kann, bestehet in Rückständen von der Amalgamation, jedoch nicht die gröberen, in der Nähe des Waschbottichs zurückgebliebenen, sondern die ersten feineren Rückstände, so wie sie mit dem Waßer-Abfluß fortgeschwemmt werden. Aber nicht die Rückstände aller Silbererze, ohne Unterschied, können dazu gebraucht werden; denn von geröſteten Erzen sowohl, als auch von solchen, deren geschwefeltes Eisen oder Schwefelkies, nach vollendeter Amalgamation, eine durch Luft und Waßer bewirkte, wenn auch nur leichte, Zersetzung erlitten hat, sind die Rückstände nicht anwendbar, und eben so wenig der, durch langes Liegen, unter freyem Himmel oder an einem bedeckten Orte, ausgetrocknete Schlamm, was durch anzustellende Versuche, mit kleinen Haufen, bald auszumitteln ist. In vielen Revieren bedarf es keines besondern Auffangens dieser feinern Rückstände, indem

mehrere Leute einen Erwerbszweig darin suchen, vor den Amalgamirwerken, nahe bey dem Abfluße des Waßers von den Waschbottichen, leichte, nur mit einem kleinen Damm von Schlamm und Steinen verfertigte, Behälter anzulegen, um die Rückstände aufzufangen, und nachdem sie durch den Abfluß und Verdunsten des unnöthigen Waßers verdickt, mit Spreu oder etwas ähnlichem vermengt worden, in hölzernen Formen, Luftziegeln oder ungebrannte Backsteine daraus zu bereiten. Dieses flüßigen Schlammes bedient man sich, so zu sagen, als eines nützlichen und doch unschädlichen Arzneymittels, bey dem oben erwähnten krankhaften Zustande des Haufens, indem er darüber vertheilt und damit triturirt wird.

Einige Amalgamirer bedienen sich auch, statt des frischen Schlammes, des sogenannten verfaulten (Lama putrida), der, in eigenen Behältern, zufälliger Weise oder auch vorsätzlich, zu diesem Behuf, unter Waßer aufbehalten wird. Dieser, zum Theil zersetzte, oder gleichsam in Gährung gerathene, Schlamm ist ein viel geschwinderes und leichteres Hülfsmittel für den oberflächlichen oxydirten Zustand des Queckſilbers, als der erwähnte frische Schlamm; deßen Anwendung ist aber nicht so ganz gefahrlos, als es scheinen sollte, denn oft ist er auf andere Art zersetzt, oder zum Theil zer-

legt worden, so daß, wenn auch nicht durchgängig, doch zuweilen, dem Amalgamationsproceße neue Schwierigkeiten in den Weg gelegt werden *).

Die Anwendung des frischen Schlammes hat nur das Nachtheilige, daß bey einem stark oxydirten Haufen eine beträchtliche Quantität davon erforderlich ist, wodurch, blos wegen des großen Umfanges dieses Zusatzes, die in dem Haufen noch rückständige Kraft der Ingredienzien gemeiniglich so sehr geschwächt wird, daß nachher ein neuer Zusatz von Magistral, und, in den mehresten Fällen, auch von Kochsalz erforderlich und nothwendig ist. Um alle Nachtheile zu vermeiden, welche die Zusätze von gewöhnlichem, nur durch ein grobes Sieb geschlagenen, Kalk, von altem zersetzten, oder gleichsam in Gährung gerathenen, Schlamme, und von der erforderlichen großen Quantität der frischen schlammigen Rückstände nach sich ziehen, gebrauchte ich bey eingetretener starker Oxydation des Queckfilbers, vor Beendigung des Amalgamationsproceßes, frische schlammige Rückstände und Kalk, beyde in Gemeinschaft: und zwar so, daß eine angemeßene, nicht zu starke, Quantität des, durch ein feines Sieb geschlagenen,

---

*) Aus solchem Schlamme wird gemeiniglich viel Waserstoffgas entbunden, welcher dem Amalgamationsproceße auch schädlich werden kann.

Kalks mit frischen schlammigen Rückständen vermischt, und beyde, in sehr gewäßertem oder flüßigem Zustande, über den, mit dem nachtheiligen Zufalle behafteten, Erzschlammhaufen gesprengt wurden. Am leichtesten wird dieß bewerkstelligt, wenn man in der Mitte des Haufens eine runde Stelle ausstechen läßt, Waßer hinein gießt, den Kalk und Schlamm damit vermischt, und dieses flüßige Gemenge mit Schaufeln über den ganzen Haufen vertheilt.

Auch der Kalkzusatz allein, ohne schlammige Rückstände, ist bey weitem nicht so gefährlich, wenn nur eine nicht zu große Quantität des feinsten Kalkmehls dazu genommen, mit viel Waßer vermengt, und der ganze Haufen mit diesem Kalkwaßer, vor und während der Trituration, gleichförmig besprengt wird. Ein so grobes Kalkmehl aber, als gewöhnlich dazu genommen wird, noch vor Beendigung des Amalgamationsproceßes anzuwenden, ist um deswillen sehr gefährlich, weil die gröberen Kalktheile ihre Wirkung zum Theil noch dann fortsetzen, wenn die Amalgamation schon wieder eingeleitet ist; wodurch reichere Rückstände, als gewöhnlich, veranlaßt werden können. Ist aber der Amalgamationsproceß ganz beendigt und vollendet, so kann man das gewöhnliche, aus feinen und groben Theilen bestehende, Kalkmehl, ohne Gefahr zusetzen.

Bey eingetretener nicht sehr starker, aber doch nachtheiliger, Oxydation des Queckſilbers pflegt man auch, in einigen Bergrevieren, wo das im zehnten Capitel erwähnte ſogenannte Erdſalz zu haben iſt, dieſes, vor Beendigung der Amalgamation, als Hülfsmittel anzuwenden, wozu es ſehr zweckmäßig und vortheilhaft iſt, und nur ſelten ſchädlich wirkt *).

Nach dem Zufalle der ſogenannten Erhitzung des Haufens kommen wir nun auf das entgegengeſetzte Ereigniß, nämlich auf die ſogenannte Erkältung des Haufens. Die ſtarke, ſehr ſichtbare Wirkung, welche ein beträchtlicher Zuſatz von Magiſtral, in dem mit Kochſalz vermiſchten Erzſchlamme, auf das Queckſilber ausübt, belegt man mit dem Ausdrucke: das Queckſilber hat

---

*) Obgleich der Gebrauch des, in der Folge noch zu erwähnenden, Wärmeofens (Estufa) ganz zu verwerfen iſt, ſo verdient deßen ungeachtet bemerkt zu werden, daß die Schlammhaufen, deren Queckſilber auf dem Amalgamirhofe in hohem Grade oxydirt worden, dieſen Zuſtand in der Estufa ganz verlieren; und es gehört ſogar zu den Erfordernißen dieſer nachtheiligen Methode, daß das Queckſilber der Schlammhaufen, welche, auf einige Tage, in die Estufa gebracht werden ſollen, zuvor in einen ſtark oxydirten Zuſtand verſetzt werden muß.

sich erhitzt, oder, der Haufen hat sich erwärmt. Die Wirkung des Kalks aber und anderer, gleiche Resultate bewirkender, Zusätze heißt: den Haufen erkälten. Sind auch diese Benennungen nicht ganz angemeßen, so sind sie doch seit Jahrhunderten im Gebrauch, und ich müßte befürchten von vielen nicht verstanden zu werden, wenn ich sie ganz unterdrücken wollte. So viel ist aber auch gewiß und ausgemacht, daß Magistral und Kalk ganz entgegen gesetzte Functionen ausüben, und daß folglich, wenigstens in so fern, diese Benennungen viel Treffendes und Wahres enthalten. Der Haufen ist kalt, das Queckſilber hat sich erkältet, sagt man, wenn das Queckſilber in der Probirschale oberflächlich mit einer, mehr als gewöhnlich, weißen, gelben, bunten oder auch etwas eisenschwarzen Farbe erscheint, welche leztere schon zu den seltnen Ereignißen gehört, und von der, wenn auch dunkelgrauen Farbe, die von der gewöhnlichen oberflächlichen Oxydation des Queckſilbers entstehet, sehr verschieden ist.

Der hohe, sogenannte erkältete Zustand des Queckſilbers ist, während des Amalgamationsproceßes, nur selten zu bemerken, und wenn er sich, während dieser Operation, in starkem Grade zeigen sollte; so ist es gemeiniglich ein Fehler, welchen der Amalgamirer verschuldet hat: denn man darf die Amalgamationskraft

nicht so weit erschlaffen laßen, daß die Amalgamirprobe einen hohen Grad von Schwäche, d. h. von sogenannter Kälte anzeigen kann, indem schon bey geringern Kennzeichen der verlohrenen Kraft und deren fortsetzender Abnahme, mit Zusatz von Magistral nachgeholfen werden muß. Auch in dem Falle, daß dieser Zustand, von großer Schwäche des Amalgamationsproceßes, nach dem Kalk- oder anderem Zusatze erfolgt, welcher in der Absicht angewendet worden, den, vor Beendigung der Silberverquickung eingetretenen, starken Oxydationszustand des Queckſilbers zu heben; so zeigt es deßen ungeachtet eine fehlerhafte Behandlung an, und beweist, daß das Hülfsmittel in zu großer Quantität angewendet ward. Nur im Anfange der Verquickung, bey der Incorporation nämlich, und nach dem völligen Ende der Amalgamation kann der Zustand der Erschlaffung, oder die sogenannte Erkältung, dem Amalgamirer keine Rüge zuziehen. Obgleich dieser Zufall bey der Incorporation um deswillen eine Nachläßigkeit anzeigen würde, weil der kleine Haufen, der zum Leiter dient, die erforderliche Quantität von Magistral schon vorher angezeigt haben muß, und sich folglich, mit sorgfältigem und aufmerksamen Verfahren, bey und sogleich nach der Incorporation eines großen Haufens, kein erschlaffter Zustand der Operation einstellen kann.

In kurzen Zeiträumen auf einander folgende plötzliche Erhitzung und Erkältung bewirkt bey solchen Gegenständen, die für äußere Eindrücke leicht empfänglich sind, gemeiniglich ein Zusammziehen, Erstarren oder Betäuben. Es ist demnach nicht zu bewundern, daß die spanische Amalgamation, nach dem eingeführten Sprachgebrauch von Erkältung und Erhitzung, bey welchem leztern sogar vom Rauchen *) gesprochen wird, auch ein schickliches Wort gesuchet hat, um den neuen nachtheiligen Zustand zu bezeichnen, der, zwar nicht allemal, aber doch oft, darauf folgt, und dadurch veranlaßt wird. Dieses neue, nicht angenehme, Ereigniß heißt Pasmo (Erstarrung, Betäubung), und den Schlammhaufen, welchen dieser Zufall betroffen hat, nennt man Torta pasmada, oder auch Torta empantanada; obgleich der lezte Ausdruck eigentlich einem anderen, auch gemeiniglich selbst verschuldeten, Zufalle gegeben wird, deßen in diesem Capitel noch erwähnt werden muß.

Oben, in den vorhergehenden Capiteln, ist schon eines Zustandes erwähnt worden, den wir mit der Be-

---

*) Wenn das sogenannte erhitzte (oberflächlich oxydirte) Queckſilber und Amalgam in der Probirschale gerieben wird, so steigt in dem reinen Waßer, womit es bedeckt ist, das Queckſilberoxyd zum Theil in die Höhe und trübt das Waßer; und dann sagen einige Amalgamirer: das Queckſilber raucht (el azogue humea).

nennung einer verwirrten Limadur belegten; wenn nämlich gute Limadur, die sich durch Reiben in trockne und krause Amalgamtheilchen (Pasilla) verwandeln läßt, mit geringer Limadur, welche, durchs Reiben und Drucken, mit Queckſilber getränkte Amalgamtheilchen giebt *), und auch mit zerſchlagenem Queckſilber vermengt, auf einmal in der Amalgamirprobe erſcheinen. Dieſer Zuſtand gehört, wenn er anhaltend iſt, zu einer Art von Pasmo. Um aber dieſe Benennung zu verdienen, iſt es nicht erforderlich, daß ſich alle dieſe Umſtände vereinigen; denn ein jeder zufälliger Stillſtand der Operation, ein jedes Stocken oder, ſo zu ſagen, Erſtarren des Amalgamationsproceßes berechtiget dazu. Leidet demnach der Fortgang der Amalgamation, oder auch nur deren vollkommne Beendigung, einen ſolchen Aufenthalt, ſo ſcheint der eingeführte Sprachgebrauch, der ſich des Wortes Pasmo bedient, nicht unſchicklich zu ſeyn.

Zu dieſer Benennung gehört auch jener, oben erwähnte Zufall, wobey die gute Limadur ſowohl, als auch die von geringerer Güte, der wiederholten Tritura-

---

*) Die mit Queckſilber getränkten Amalgamtheilchen, welche nach dem Reiben der Limadur zuweilen entſtehen, werden, weil es das Gegentheil von Pasilla iſt, Masilla genannt.

tion ungeachtet, ſich, mit dem vorhandenen Queckſilber, nicht in Maße vereinigen laßen. Dieſer nachtheilige Umſtand hält zuweilen mit ſo großer Hartnäckigkeit an, daß ihm, wenn nicht bald hülfreiche Mittel angewendet werden, nachher ſehr ſchwer oder gar nicht abzuhelfen iſt. Der Grund dieſes nachtheiligen Zuſtandes liegt nur ſelten in der Beſchaffenheit der Erze, ſondern gemeiniglich in einer fehlerhaften Behandlung und Führung des Amalgamationsproceßes; und ſelbſt durch Uebertreibung eines der Amalgamirgeſetze, welche in den vorhergehenden Capiteln vorgeſchrieben ſind, kann man in ſolche Verirrungen gerathen. So iſt z. B. von mir ſelbſt angerathen und empfohlen worden, dem Schlammhaufen bey der Incorporation wenig Queckſilber zuzuſetzen, und, nachdem dieſes in Amalgam verwandelt worden, mit dem neuen Queckſilberzuſatze nicht zu eilen, und das Amalgam vorher ganz trocken, oder ſo zu ſagen dürre werden zu laßen. Wenn man nun, in der Abſicht dieſe Vorſchrift recht pünctlich zu erfüllen, auf jede in dem Haufen befindliche Mark Silber nur ein Pfund Queckſilber bey der Incorporation zuſetzen, den Schlamm etwas mehr und öfterer als gewöhnlich triturіren, und nach erfolgter Verwandlung des Queckſilbers in Amalgam, um dieſes vorſchriftsmäßig recht ſtark trocknen zu laßen, vor dem neuen Queckſilberzuſatze noch einigemal trituriren läßt: ſo muß, wenn das

Erz von einer edlen leicht zu amalgamirenden Gattung ist, oder wenn, um die Amalgamation zu erleichtern und das Erz zu dieser Operation geschickt zu machen, etwa gar eine leichte Röstung angewendet worden, beynahe alles Queckſilber in Limadur verwandelt werden, und es tritt nun ein Stocken oder, ſo zu ſagen, Betäubung (Pasmo) ein, wodurch der Fortgang des Amalgamationsproceßes gehemmt, und deßen Wiedereinleitung unſicher und ſchwer gemacht wird. Je länger man einen ſolchen, faſt möchte ich ſagen, unnatürlichen Zuſtand, ohne ihm abzuhelfen, beybehält, oder ihn gleichſam veralten oder verhärten läßt; deſto ſchwerer iſt ihm nachher beyzukommen, und zuweilen bleibt ſogar kein einziges ganz vollſtändiges Mittel übrig, um Verluſt und Schaden zu entgehen. Ein neuer Beweis, daß gute Vorſchriften befolgt, aber nicht übertrieben werden müßen. Zwar wird es wegen der bekannten Wahlanziehung des Queckſilbers zum Silber und Silberamalgam, faſt unmöglich ſcheinen, daß die Vereinigung einer guten Limadur mit dem Silberamalgam oder Queckſilber ſo ſchwer halten ſollte; aber dieſer, obgleich ſeltne, Fall iſt von mir ſelbſt, mehr als einmal, geſehen und beobachtet worden *).

---

*) Die eigentliche Urſache dieſes ſonderbaren Zuſtandes kann ich mir, bloß durch eine zu trockne oder

Der Ausdruck: Empantanar, überschwemmen, verwickeln, verwirren, den Lauf oder Gang hemmen, wird auch bey einigen Ereignißen gebraucht, die oben bey dem Pasmo schon erwähnt sind, und man nennt den, mit einem solchen Zufalle behafteten, Haufen: Monton empantanado oder Torta empantanada. Vorzüglich gehört aber diese Benennung einem anderen, gemeiniglich selbst verschuldeten Zufalle. Oben ist schon erwähnt worden, daß, wenn der Haufen bey der Incorporation, oder bey einem der nachfolgenden neuen Queckfilberzusätze, eine so bedeutende Quantität Queckfilber erhält, daß keine Limadur, weder von guter noch geringer Qualität, gebildet werden kann; so entstehet durch diese, so zu sagen, Queckfilber-Ueberschwemmung der sehr große Nachtheil, daß nun die vorzüglichsten und fast einzigen Kennzeichen, welche den Amalgamationsproceß leiten, ganz und unverhärtete Oberfläche der Limadur unmöglich erklären; sondern es scheint eine oberflächliche unbemerkbare Zersetzung, oder wenigstens Veränderung, statt gefunden zu haben, die warscheinlich durch gasartige Entbindung der Erze bewirkt ward. Ein ganz ähnlicher Fall findet, nach meiner Meinung, bey dem gediegenen Golde statt, deßen im sechsten Capitel Seite 79 von mir erwähnt worden.

wiederbringlich vernichtet sind. Viele Amalgamirer behaupten, daß das Silber eines solchen Haufens, nach diesem Ereigniße, nicht weiter verquickt werden könne, und daß folglich das Empantanar allemal einen beträchtlichen Silberverlust bewirkte. Es ist auch diese vorausgesetzte Folge des Silberverlusts, bey dem sich selbst überlaßenen Gange der Operation, nach der alten, unveränderten Behandlungsart, nicht im geringsten zu bezweifeln. Indeßen kann ich dem Queckfilber, blos um deswillen, weil es in einer, für diese Methode, zu großen Quantität angewendet ward, die ganze Schuld und Veranlaßung unmöglich zuschreiben; sondern der weiteren Behandlungsart, oder dem nicht angemeßenen Benehmen, einzig und allein. Wenn nämlich der Amalgamirer von den leitenden Kennzeichen der Operation, durch eigene Schuld, verlaßen, sich gleichsam in ein Labyrinth verirrt, aus dem er sich nicht wieder herauszufinden weiß. Er gleicht, in diesem Falle, einem Schiffer, der auf der hohen See seinen Compaß verloren hat, und nun sein Schiff dem Winde und Meereswellen auf gerathewohl überläßt. So wie aber diesem, wenn er in seiner Kunst vollkommen eingeweihet ist und sie mit Gewandtheit auszuüben verstehet, noch andere, obgleich langsamere und etwas unsichere Hülfsmittel zu Gebote stehen, um seinen Weg fortzusetzen und sein Ziel am Ende doch

noch zu erreichen: so ist auch der Amalgamirer, bey diesem nachtheiligen Zufalle, nicht so gänzlich von allen Hülfsmitteln entblöst, daß zu dem Fortgange der Amalgamation eines solchen, so zu sagen, mit Queckfilber ertränkten, Haufens, weder Hoffnung noch Aussichten übrig blieben. Das überflüßige Queckfilber kann, nach meiner Meinung, weiter nichs nachtheiliges bewirken, als daß es zu viel zertheilt wird, und eben dadurch die Entstehung der Limadur hindert, oder die schon entstandene vernichtet. Diesen schädlichen und nachtheiligen Umstand zu vermindern, darf ein solcher Haufen nicht so viel, wie andere, triturirt, und der Schlamm muß mit etwas weniger Consistenz oder Steife bearbeitet werden, um, so viel möglich, in der Probirschale nächst dem zerschlagenen Queckfilber noch eine, wenn auch nur geringe, Queckfilbermaße zu erlangen. Das erste Erforderniß bestehet aber in der Bestimmung des in dem Schlamme noch rückständigen verquickbaren Silbergehalts, welcher nur allein durch die Probirkunst oder kleine Feuerprobe erforscht werden kann. Blos dadurch wird man in den Stand gesetzt, bestimmt zu wißen, ob und in wie fern die Amalgamation noch fortgesetzt werden kann oder nicht. Dieselbe Untersuchung wird nachher, wenigstens eimal in jeder Woche, wiederholt, um die Fortschritte der Operation, wenn sie in der Amalgamirprobe auf die ges

wöhnliche Weise nicht zu bemerken sind, durch diese Methode zu bestimmen; woraus sich die noch erforderlichen Proceduren von selbst ergeben. Ist der Haufen, den dieser Zufall betroffen hat, nicht sehr groß und hat man Vorrath von reichem Silberamalgam, d. h. von solchem, das 24 bis 30 Procent Silber enthält; so kann man auch den fehlerhaften Zustand jenes Haufens gar sehr verbeßern und beynahe ganz aufheben, wenn man so viel trocknes Silberamalgam zusetzt, daß das überflüßige Queckſilber größten Theils oder ganz verschluckt wird.

Noch fehlt ein Ereigniß zu erwähnen, welches eigentlich zu dem obengedachten, mit der Benennung von Wärme oder Erhitzen des Haufens belegten, gehört, und nur wegen der besondern veranlaßenden Ursache hier am Ende noch bemerkt wird. In denen hoch über das Meer erhabenen Bergrevieren, derer Gegenden, wegen dieser hohen Lage, die Benennung: kaltes Land (Tierra fria) erhalten, sind in den Wintermonaten die Nächte zuweilen so kalt, daß die, unter freyem Himmel liegenden, Erzschlammhaufen, früh vor Sonnenaufgang, mit einer bereiften, und zuweilen mit einer, aber nur leicht, gefrornen Oberfläche erscheinen. Dieser Zufall, der, durch das Erstarren einiger wäßerigen Theile, die in der Oberfläche vorhandene Salzsäure verstärkt und wirksamer macht, oxys

dirt die Oberfläche des Queckſilbers, das nun in der Amalgamirprobe eine Anſicht gibt, die jenem oben erwähnten Ereigniße der ſogenannten Erhitzung vollkommen ähnlich iſt. Indeßen ſind mit dieſem leichten, nur oberflächlichen Froſte weiter keine nachtheiligen Folgen verbunden, und ſobald die Sonnenſtralen den Haufen erwärmen, verliert er ſich ganz wieder, und ohne das geringſte Merkmal zu hinterlaſſen.

Sollten während des Amalgamationsproceßes noch andere Ereigniße vorfallen, derer in dieſem Capitel nicht erwähnt ward, ſo muß die veranlaßende Urſache in einer beſondern und eigenen Beſchaffenheit der Erze oder Ingredienzien, oder auch in einem, von der vorgeſchriebenen Methode abweichenden, willkührlichen Verfahren geſuchet werden; und wird ſich, bey aufmerkſamen Nachforſchen gewiß finden und verbeßern laßen *).

---

*) Ich habe mich bemühet, den eigentlichen Proceß der ſpaniſchen Amalgamation, welcher in den lezten fünf Capiteln enthalten iſt, recht deutlich zu machen, und bin deswegen mehr als einmal in Wiederholung gefallen, die mir nicht gereuen kann; denn die Wichtigkeit und Neuheit des Gegenſtandes werden mich bey denen entſchuldigen, welche den Umfang und die Schwierigkeiten einer vollkommnen Amalgamirkunſt einzuſehen fähig ſind. Freylich gibt

es, ſelbſt in Neuſpanien, viele, welche dieſe edle Kunſt für leicht halten, und ſich um deren Vervollkommnung wenig bemühen. Vorzüglich iſt das in ſolchen Revieren der Fall, wo Silbererze brechen, die ohne Schwierigkeit amalgamirt werden. Wer aber alle, oder wenigſtens die vorzüglichſten Bergreviere von Neuſpanien geſehen, und die Amalgamation beobachtet hat; der wird und muß wißen, daß die Amalgamirkunſt, wenn ſie nach ihrem ganzen Umfange, mit der erforderlichen Beſtimmtheit und Vollkommenheit, ausgeübt werden ſoll, eine ſchwere Kunſt iſt. Nur der Unerfahrne oder Unkundige kann ſagen, daß ſie leicht ſey!

Funfzehntes Capitel.

Das Verwaschen des amalgamirten Erzschlammes, um das Silberamalgam und Queckſilber davon zu trennen, oder zu ſcheiden.

Nach beendigtem Amalgamationsproceß muß das Silberamalgam und Queckſilber von den Rückſtänden des Erzſchlammes abgeſondert oder geſchieden werden, was man durch das Verwaſchen des Haufens bewerkſtelligt. Dieſe Operation darf nicht lange verſchoben bleiben; denn nach vollendeter Amalgamation ſtellen ſich unangenehme und ſchädliche Ereigniße ein, wenn der Haufen noch mehrere Mal, als ſteifer Schlamm, triturirt wird. Kann der Haufen nicht ſogleich nach der beendigten Verquickung verwaſchen werden, ſo muß man ihn wenigſtens darauf vorbereiten, und das geſchiehet

vermittelst eines angemeßenen Erweichens, indem er während der Trituration, so lange mit Waßer, nach und nach, besprengt wird, bis ein flüßiger, gleichförmig erweichter, Schlamm entstehet, der keine härteren, weniger erweichten, Stellen enthalten darf. Auch wird bey dieser letzten Trituration oft ein Kalkzusatz angewendet, um die zertheilten Queckſilber- und Amalgamtheilchen noch mehr zu vereinigen.

Kleine Schlammhaufen werden zuweilen in großen hölzernen Schüßeln verwaschen, wozu, fast in jedem Amalgamirwerke, tiefe ausgemauerte Waßerbehälter angelegt sind, in welchen sich der Schlamm sogleich senkt, oder zu Boden fällt, so daß das obere Waßer keine hinderliche Trübe behält. Ein geschickter Wäscher kann auf diese Art in weniger als zwey Stunden einen Haufen von zwanzig Centner verwaschen, wobey zwar ein geringer Theil von Queckſilber und Amalgam in den Behälter übergehet, aber doch nicht verloren ist.

Im Großen aber bedient man sich in Neuspanien dreyerley Methoden, die in verschiedenen Revieren gangbar sind, und zwar:

1) Das Verwaschen in einem einfachen Bottiche.
2) In zwey oder drey mit einander verbundenen Bottichen.
3) In dem sogenannten Kasten.

Die einfachen Waschbottiche werden, nach Verhältniß des Amalgamirwerks, von sehr verschiedner Größe gefunden. Die größten sind neun bis zehn Leipziger Fuß hoch, und haben oben und unten einen ähnlichen Durchmeßer. Drey Fuß hoch über dem Boden ist ein rundes Loch von fünf bis sechs Zoll im Durchmeßer angebracht, und mit einem Spunde gut verwahrt. Neben diesem befindet sich ein kleines, auch mit einem Spunde verwahrtes Loch, wodurch die Proben genommen werden, um zu sehen, ob sich Queckſilber und Amalgam unter die Stelle des Spundes gesenkt haben. Diese Proben werden in einigen Amalgamirwerken auch von oben ausgeschöpft und in einer Probirschale sorgfältig verwaschen; worauf, wenn sich Queckſilber und Amalgam gehörig gesenkt haben, der Befehl zur Oeffnung des großen Spundes ertheilt wird.

In der Mitte dieser Waschbottiche stehet eine Säule oder Axe, an welcher unten, bis auf die Höhe des dritten Theils oder höchstens bis zur Hälfte des Bottichs, vier, aus Querhölzern und schwachen Stäben zusammengesezte, Flügel befestigt sind, so daß das Ganze nicht nur einen Querl vorstellt, sondern auch diesen Namen führt, und auch die einem Querl zukommende Function ausübt. Oben an der Axe, oder an dem Stiele des Querls, ist ein Drilling angebracht, welcher durch das Kammrad einer Roßkunst in Bewegung gesetzt wird.

Nächst diesen, aus hölzernen Dauben und eisernen Reifen erbaueten, Waschbottichen gibt es auch gemauerte runde Behälter, von derselben Größe und Figur, welche gemauerte Waschbottiche heißen, und einen Boden haben, der gemeiniglich aus einem einzigen Steine, zuweilen auch aus zwey Stücken, bestehet. Diese steinernen Bottiche sind, aus ökonomischen Gründen, sehr zu empfehlen; denn die hölzernen, an welchen die eisernen Reife durch das salzige Waßer viel leiden, haben keine lange Dauer.

Die Schlammhaufen, welche in den einfachen Bottichen verwaschen werden, bekommen, nach dem beendigten Amalgamationsproceße, noch ein starkes Queckfilberbad. So wird nämlich der letzte Queckfilberzusatz genannt, welchen der Haufen nur in der Absicht erhält, um das vorhandene Silberamalgam flüßiger zu machen, oder es vielmehr in eine scheinbare bloße Queckfilbermaße zu verwandeln. Dieser letzte, nur als Beyhülfe zur leichtern Verwaschung übliche, Queckfilberzusatz beträgt gemeiniglich ein oder anderthalb Pfund auf jede Mark Silber, so daß sich nun in dem Haufen eine Queckfilbermaße befindet, die in 100 Pfund nur 20 bis 25 Mark Silber enthält. Ist nun der Schlammhaufen gehörig erweicht, und mit dem Queckfilberbade vollkommen gemengt worden, so wird das Waßer des Bottichs bis an das Spundloch abgelaßen, der Quer-

in geschwinde Bewegung gesetzt, und von dem, vor dem Bottiche liegenden, zubereiteten Schlamme 40 bis 50, zuweilen auch 60 Centner *), mit Schaufeln in den Bottich geworfen, und dieser, unter fortgesetzter geschwinder Bewegung des Querls, nach und nach mit Waßer gefüllt, was durch Oeffnung eines Waßerbehälters, oder durch Umtrieb eines oder mehrerer Schöpfbrunnenwerke erlangt wird. Sobald der Bottich so weit voll ist, daß die vom Querl getriebene kreisförmige Bewegung des schlammigen Waßers bis nahe an den Rand gelangt, so wird der Gang der Maulthiere etwas vermindert, und nach und nach immer mehr, so daß bey vollem Waßerstande des Bottichs der Umgang des Querls ziemlich gemäßigt ist. Mit diesem langsamern Umtriebe der Maschine wird nun anderthalb oder zwey Stunden fortgefahren, welcher Zeitraum gemeiniglich zureichend ist, um das in dem Schlamme vorhandene zertheilte Queckfilber zu vereinigen. Die kleine Probe muß aber diese Muthmaßung bestätigen, und dann wird erst der große Spund gezogen. Während des Entladens des

---

*) Bey dieser ungefehren Schätzung wird auf das in dem Schlamme enthaltene Waßer keine Rücksicht genommen, sondern der Haufen blos nach dem Umfange und der Größe beurtheilt, wie er aus einer bestimmten Quantität trocknes Erz entstehet.

Bottichs, so lange nämlich der schlammige Abfluß dauert, werden die Maulthiere, welche diese Maschine bewegen, stark angetrieben, damit der Querl einen geschwindern Umtrieb bekommt, weil sich im entgegen gesetzten Falle zu viel Rückstände senken, und in dem unteren Theile des Bottichs anhäufen würden. Ist nun der Bottich bis zum Spundloche entladen, so wird diese Oeffnung wieder sorgfältigst verschloßen und eine neue Ladung in den Bottich geworfen. Auf diese Art und Weise wird bis zur beendigten Verwaschung des ganzen Haufens *) fortgefahren, und der Bottich am Ende, ohne neue Ladung, noch ein- oder zweymal mit Waßer gefüllt, um die auf dem Boden angehäuften Rückstände zu vermindern, oder sie von dem feinern, noch damit vermengten, Schlamme zu befreyen. Wenn nun das letzte Waßer bis zum Spundloche abgelaufen, so werden die Maulthiere losgelaßen, das in dem unteren Theile des Bottichs über den Rückständen befindliche Waßer ausgeschöpft, die Rückstände, welche noch

---

*) In den Revieren, wo das vollkommne Feinmahlen der Silbererze nicht gebräuchlich ist, wird bey dem Verwaschen großer Haufen, der Waschbottich gemeiniglich nach der Verwaschung der ersten Hälfte einmal ausgeleert, damit sich auf dem Boden nicht zu viel grobe Rückstände anhäufen.

etwas Queckſilber und Amalgam enthalten, herausgenommen, und die ganz unten liegende, mit Silberamalgam vermiſchte, Queckſilbermaße wird ſodann geſammelt und gereiniget. Die gröberen aus dem Waſchbottiche erhaltenen Rückſtände werden in dem ſchon gedachten, in der Nähe des Bottichs befindlichen, Waßerbehälter in hölzernen Schüßeln verwaſchen, und das Reſultat mit der großen Silber- und Queckſilbermaße vereinigt, dieſe, zur Erleichterung des Reinmachens, mit noch mehr reinem Queckſilber vermiſcht, und dann mit reinem Waßer und wollenen Lappen ſo oft gerührt und gewaſchen, bis die Oberfläche vollkommen glänzend und ſpiegelhell erſcheint. Große Amalgamirwerke haben gemeiniglich zwey oder drey ſolche Bottiche, um die Verwaſchung eines großen Haufens bald vollenden zu können *).

Der doppelte oder dreyfache Waſchbottich iſt dem erwähnten einfachen ganz ähnlich, nur mit der Verſchiedenheit, daß der Durchmeßer in großen Amalgamirwerken noch einige Fuß mehr beträgt. Zwey oder drey Bottiche ſind durch viereckige, neun Zoll hohe und breite Löcher mit einander verbunden, wobey der

---

*) Unter allen Bottichen ſind kleine Behälter angebracht, um das Queckſilber aufzufangen, welches den Boden der ſchadhaften Bottiche zuweilen durchdringt.

bemerkenswertheste Unterschied vorzüglich darin bestehet, daß diese Löcher nur einen Fuß hoch über dem Boden der Bottiche erhaben sind. Zwey Bottiche stehen gerade neben einander, und wenn es drey sind, so wird der dritte hinter die zwey vorderen in die Mitte gestellt, so daß alle drey Bottiche ein Dreyeck bilden. Der dritte oder letzte Bottich hat außer der viereckigen Oeffnung, vermittelst welcher er mit dem zweyten Bottiche verbunden ist, noch ein rundes Loch zum Wasser- und Schlammabfluß, von derselben Größe, wie oben bey dem einfachen Bottiche bemerkt worden, und auch dieses ist nur einen Fuß hoch, über dem Boden des Bottichs, angebracht. Diese geringe Erhöhung des Abflußes erfordert eine ganz andere Behandlungsart dieser Maschine, als der einfache Bottich, und zur Zeit, wo der Spund gezogen ist, und das schlammige Waßer abläuft, müßen die Maulthiere, derer Laufbahn gerade über den Bottichen befindlich ist, so langsam wie möglich gehen, und werden zu der Zeit allemal von einem Arbeiter geführt.

Die Roßkunst, durch welche die drey Querle in den Bottichen bewegt werden, ist sehr einfach. An jedem Querl ist oben ein Drilling befindlich, und die drey Drillinge werden durch ein großes Stirnrad in Bewegung gesetzt, welches an einer langen senkrecht stehenden Säule oder Axe befestigt ist, und an dieser ist

oben, über den Bottichen, die Deichsel, an welche die Maulthiere gespannt werden, angebracht. Zum Betrieb dieser Maschine werden die Maulthiere abgerichtet, und weil sie keine andere Arbeit thun, so heißen sie Mulas Lavadoras. Ihre Kunst bestehet, während des Umtriebs der Maschine, nur in einem so langsamen Gange, daß jeder Schritt nicht mehr als zwey bis drey Zoll beträgt, und deßen ungeachtet wird noch viel Trägheit erfordert, so daß zur Vollendung eines einzigen Kreises wenigstens eine Minute und oft noch längere Zeit erforderlich ist. Anfänglich wenn der erste Bottich, oder sogenannte Ladebottich, mit Schlamm geladen wird, müßen die Maulthiere angetrieben werden, d. h. sie müßen einen geschwinden Schritt gehen, um die Ladung zu zertheilen, aber nachher, sobald die kreisförmige Bewegung des zulaufenden Waßers nahe an den Rand des Bottichs gelangt, gehen sie ganz langsam; und sind es keine abgerichteten Maulthiere, so müßen sie nun, während der ganzen Zeit, bis zur neuen Ladung, geführt werden. Ganz vorzüglich nothwendig ist aber der langsame Gang der Maschine, und folglich auch der Maulthiere, von der Zeit des Spundöffnens bis zum neuen Verschließen, und deswegen werden auch die abgerichteten Maulthiere, so lange der Schlamms-Abfluß dauert, allemal von einem Arbeiter geführt; um

sich nicht der Gefahr auszusetzen, daß sie durch einen Zufall scheu werden, woraus zu dieser Zeit ein großer Nachtheil entstehen würde, da, wegen der geringen Erhöhung der Vereinigungs- und Spundlöcher, und wegen des bey dieser Methode mit weniger Queckfilber versetzten Silberamalgams, die leichteren Amalgam- und Queckfilbertheilchen sich erheben und abfließen würden.

Die Schlammhaufen, welche in diesen Bottichen verwaschen werden, bekommen kein Queckfilberbad, sondern es wird dem Schlamme, vor dem Verwaschen, nur so viel Queckfilber zugesetzt, daß hundert Pfund 30 bis 33 Mark Silber enthalten, und wenn das Amalgam, bey dem Beschluße des Amalgamationsproceßes, zu trocken oder dürre ausfällt, so wird noch etwas Queckfilber zugesetzt, das aber, auf jede in dem Haufen enthaltene Mark Silber, gemeiniglich nur ein Viertel Pfund oder ein wenig mehr beträgt.

Die Ladung Schlamm, welche der erste Bottich auf einmal erhält, beträgt in großen Amalgamirwerken 60 bis 70 Centner, die, wie schon oben bemerkt, nach dem Gewichte des trocknen Erzes, ungefehr überschlagen werden. Drey bis vier Stunden dauert das Verwaschen einer solchen Partie, und wegen dieser etwas langen Verzögerung findet man in großen Amalgamirwerken gemeiniglich zwey Waschmaschinen, von welchen jede aus drey Bottichen bestehet.

Nach Vollendung des ganzen Verwaschens finden sich auf dem Boden der Bottiche, wegen der geringen Erhöhung der Spundlöcher, nur wenige nicht sehr grobe, mit Amalgam vermischte, Rückstände. Der größte Theil des Amalgams und Queckfilbers befindet sich im ersten oder Ladebottiche, im zweyten oder Mittelbottiche nur wenig, und nur sehr wenig in dem dritten oder Entladungsbottiche. Dieses Amalgam wird sodann, auf dieselbe bey dem einfachen Bottiche erwähnte Weise, gereinigt, nur müßen am Ende, nach Beschaffenheit der ganzen Quantität, ein oder mehrere Centner Queckfilber zugesetzt werden. Dieser doppelten oder dreyfachen Bottiche bedient man sich nur in solchen Revieren, wo das Feinmahlen der Silbererze einen hohen Grad von Vollkommenheit erlangt hat. Für die Reviere aber, wo jede Erzmühle (Tahona) täglich zehn Centner gemahlenes Erz liefert, sind die doppelten und dreyfachen Waschbottiche nicht brauchbar; denn bey dem langsamen Gange dieser Maschine würden sich so viel gröbere Rückstände zu Boden setzen, daß nicht nur der Umlauf der Querle gehemmt, sondern auch die zu Boden gefallenen Rückstände die Höhe des Vereinigungs- und Spundloches erreichten, und folglich keine weitere Verwaschung möglich wäre. Es ist aber sehr zu bedauern, daß dieses vollkommne Waschwerk, von welchem auch sehr schöne gemauerte im Gebrauch sind, nicht im gan-

zen Lande eingeführt ist; denn es gehet dabey viel weniger Queckſilber verloren, als bey den übrigen Verwaſchungs-Methoden *).

Die dritte Methode des Verwaſchens geſchiehet in einer Art von Kaſten, der zwölf bis achtzehn Fuß lang, etwas weniger breit und dreyßig bis vierzig Zoll hoch iſt. Er ſtehet auf einem Gerüſte in beträchtlicher Höhe über dem Boden des Waſchhauſes. An der Vorderſeite dieſes Kaſtens iſt eine mit einem Schieber verſchloßene Oeffnung befindlich. An dieſe ſchließt eine ſenkrecht geſtellte Röhre an, welche ſich unten in einem ſteinernen runden Troge (Apuro) endiget. Mit dieſem Behälter iſt wieder eine lange Reihe von hölzernen etwas breiten, nur wenig abfallenden, Rinnen oder Canälen verbunden, deren innere Flächen durch kleine Hohlkehlen oder Einſchnitte in die Quere geſtreift ſind, doch ſo, daß dieſe Streife etwas von einander abſtehen. In einer Länge von funfzehn bis zwanzig Fuß ſind dieſe Canäle, durch vorhandene Tröge oder runde ſteinerne Behälter

---

*) Möchte doch alles Gute und Nützliche recht bald die Oberhand gewinnen, und nichtige Vorurtheile zum Schweigen bringen. Vollkommnes Feinmahlen der Silbererze und doppelte oder dreyfache Waſchbottiche würden, für alle Amalgamirwerke von Neuſpanien, erwünſchte und wohlthätige Geſchenke ſeyn.

wieder getrennt, und der lezte Canal endigt sich in eingegrabenen, oder in den Fußboden versenkten Kästen, von welchen der lezte eine Oeffnung hat, die hinaus in die wilde Fluth führt.

Der Schlamm, welcher verwaschen werden soll, wird in den großen Kasten geworfen, die über dem Kasten befindliche Waßerröhre etwas geöffnet, und der Schlamm durch Arbeiter so lange mit den Füßen triturirt, bis er ganz zertheilt und vollkommen flüßig geworden. Sodann wird, durch Aufziehung des Schiebers, das an dem Kasten befindliche Loch geöffnet, der flüßig gemachte Schlamm läuft ab, und nun läßt man die Waßerröhre so lange offen, bis der große Kasten, die Reinigungsbehälter und die Canäle von Schlammtheilchen ganz befreyet sind, was durch angemeßene Handgriffe befördert wird.

Nach der beendigten Verwaschung befindet sich der größte Theil des Queckſilbers und Amalgams in den Trögen oder Reinigungsbehältern, welche vor dem Anfange der Operation eine, mit der zu erwartenden Silbermaße verhältnißmäßige, Quantität Queckſilber bekommen haben, um die leichteren Amalgam- und Queckſilbertheilchen aufzufangen. Auch in den Hohlkehlen der Rinnen oder Canäle findet sich viel Amalgam, Queckſilber und Erzschlich; in den eingegrabenen Kästen aber nur wenig davon. Die in diesen Kästen aufgefangenen

Rückstände werden aber verwaschen, und zwar theils um das wenige Queckſilber und Amalgam auszuziehen, welches ſie enthalten, theils um den Schlich dieſer Rückſtände auszuziehen, welcher in den Revieren, wo dieſes Verwaſchen der Schlammhaufen gebräuchlich iſt, durchgängig noch ſilberhaltend ſind. Auch ſcheint dieſer letzte Umſtand die Veranlaßung zur Einführung dieſer ſogenannten Kaſtenverwaſchung gegeben zu haben, da ſie zu gleicher Zeit eine Art von Erzwäſche, oder eine Methode darſtellt, wodurch die ſchwereſten, in den Rückſtänden befindlichen, Schlich- oder Erztheilchen zurückgehalten werden.

Sechzehntes Capitel.

Das Filtriren des Queckſilbers, Ausbrennen des Silberamalgams und Berechnung des Queckſilberverluſts.

Die Amalgam- und Queckſilbermaße, welche nach dem Verwaſchen des Schlammhaufens als Reſultat erhalten wird, kommt nun in die Queckſilber- oder Amalgamkammer, um filtrirt zu werden. An einem ſtarken eingemauerten Balken hängt ein ſechs Fuß langer, oben vierzehn Zoll weiter, und ſich unten in eine Spitze endigender Filtrirſack, der oben mit einem eiſernen Ringe eingefaßt iſt, an welchem drey Knöpfe befindlich ſind, oder drey runde Oeffnungen gelaßen werden, damit man ihn an die drey, an dem hölzernen Balken befeſtigten, Ketten leicht auf- und abhängen kann. Ueber dieſem leinenen Filtrirſacke, der aus einer Gattung von

Segeltuch verfertigt iſt, hängt ein zweyter, aus feinerer, ſogenannter weißgärniger Leinwand verfertigter Sack, deßen Beſtimmung iſt, das Verſpritzen des ausſtrömenden Queckſilbers zu verhindern, und den größten Theil des, durch den Filtrirſack mit dem Queckſilber durchgegangenen, Amalgams aufzufangen. Die untere Hälfte, oder wenigſtens der dritte Theil des Filtrirſacks hängt in einem ſteinernen oder hölzernen Behälter, oder auch in einem zwiſchen einem Geſtelle angenageltem Sacke von rohem und getrocknetem Rindsleder *).

Das Queckſilber mit dem Amalgam wird nun in kleinen, mit Leder ausgefütterten Fäßerchen in die Queckſilberkammer gebracht, und in den Filtrirſack gegoßen, wo das Amalgam zurückbleibt. Nur ein geringer Theil von Amalgam, das ſich mit dem Queckſilber durch den erſten Filtrirſack durchdrängt, bleibt in dem zweyten Sacke zurück, und nur ein unbedeutender Theil gehet auch durch dieſen in die Queckſilbermaße über, welche, auch bey neuem wiederholten Filtriren, noch einen geringen Theil von Silberamalgam behält.

---

*) Unter dem aus Bretern zuſ .nmenfügten Fußboden der Queckſilberkammer befindet ſich gemeiniglich ein gemauerter Behälter, wo ſich das in der Kammer verſpritzte Queckſilber ſammelt.

Damit das im Filtrirſacke befindliche Silberamalgam, ſo viel als möglich, vom überflüßigen Queckſilber befreyet werde, läßt man ihn gemeiniglich 24 Stunden hängen. Sehr oft wird er aber einige Stunden nach dem Einſchütten des Queckſilbers ſchon abgenommen, und dann muß der untere Theil des Sackes, in einem Behälter, oder auf einem mit Leder beſchlagenen und mit Leiſten umgebenen Tiſche, mit runden Steinen noch ein wenig geklopft werden, um laufendes Queckſilber heraus zu treiben. Dieſer Fall kann aber nur in dem unteren, höchſtens dritten Theile des Filtrirſackes ſtatt finden; in dem zweyten Drittel iſt das Amalgam ſchon ganz trocken, und in dem oberen Theile, oder erſtem Drittel ſchon ganz dürre, ſo daß aus dieſem oberen Theile ein Amalgam erhalten wird, welches in drey Pfund zwey Mark Silber enthält, und folglich einen Gehalt von 33 $\frac{1}{3}$ Procent führt. Das aus der Mitte des Filtrirſackes genommene Amalgam hat aber keinen ſo reichen Silbergehalt, und noch einen geringeren Gehalt führt das Amalgam aus der Spitze des Sackes, welches gemeiniglich nur den ſechsten Theil, oder 16 $\frac{2}{3}$ Procent Silber giebt. Der bemerkte Reichthum des oberen Amalgams kann aber nur dann ſtatt finden, wenn ſo viel Amalgam vorhanden iſt, daß der Filtrirſack voll wird, und auch dann geben nicht alle Silbererze ein ſo reiches Amalgam, ſondern oft enthält das Amalgam

aus dem oberen Theile des Filtrirſacks nur ein Viertel ſeines Gewichts, oder in vier Pfund zwey Mark Silber. Reiche Silbererze geben in der Regel auch reicheres Amalgam, als die an Silber armen Erze, aber nicht allein der Reichthum des Erzes, ſondern auch die Amalgamirmethode, deren man ſich bedient, und die Ereigniße, die während des Amalgamationsproceßes vorfallen, können eine große Verſchiedenheit in dem Silbergehalte des Amalgams veranlaßen *).

---

*) So problematiſch dieſe Behauptung auch ſcheint, ſo leicht erklärbar wird ſie doch, durch eine nähere Anſicht dieſes Gegenſtandes. Bey dem langſamen Gange der ſpaniſchen Amalgamation, und bey dem, mehrere Tage anhaltenden, ruhigen Stillſtande wird die Kryſtalliſation des Amalgams befördert. Durch die geſchwinde Verquickung und nicht unterbrochene Bewegung der Keßel- und Fäßer-Amalgamation wird aber die Kryſtalliſation geſtört, oder kann wenigſtens nicht ſo vollkommen ausfallen. Ich ſelbſt habe die Erfahrung gemacht, daß ein Filtrirſack voll Amalgam von der ſpaniſchen Amalgamation 300 Mark ausgebranntes Silber lieferte, und derſelbe Filtrirſack voll Amalgam, welches, von derſelben Gattung Erz, durch die Fäßer-Amalgamation erhalten ward, gab nur 250 Mark Silber. Und ſo können auch bey der ſpaniſchen Amalgamation zwey Haufen von einer und derſelben Erzgattung zweyer-

Das Silberamalgam, welches durch das Auspreßen oder Filtriren von dem überflüßigen Queckſilber befreyet worden, muß man nun glühen oder ausbrennen, um das übrige damit verbundene Queckſilber davon zu trennen, und, als leztes Reſultat der Amalgamation, eine reine Silbermaße darzuſtellen. Zu dieſem Behuf druckt man das Amalgam in hölzerne oder eiſerne Formen, aus welchen dreyeckige, zwey bis drey Zoll hohe Zirkelausſchnitte (Marquetas) entſtehen, von welchen ſechs oder acht zuſammengeſtellte Stücke eine runde Scheibe, und zehn bis zwölf ſolche Scheiben einen großen Cylinder von Silberamalgam bilden, der, in großen Amalgamirwerken, nach dem Ausbrennen gemeiniglich 300, auch 4 und 500 Mark Silber von ganz feinem Gehalt liefert *).

Auf einem vier bis fünf Fuß hohen Herde iſt ein kupfernes trichterförmiges, oder wenigſtens mit einer am Boden befindlichen Oeffnung verſehenes, Gefäß,

---

ley an Silbergehalt verſchiednes Amalgam liefern, wenn nämlich bey der Amalgamation verſchiedene Behandlung und verſchiedene Ereigniße ſtatt finden.

*) Wenn von der gewöhnlichen ſpaniſchen Amalgamation Silber erhalten wird, das keinen ganz feinen Gehalt hat; ſo iſt dem Amalgamirer die Schuld beyzumeßen, weil er das mit Amalgam vermiſchte Queckſilber, vor dem Filtriren, nicht gehörig hat reinigen laßen.

welches der Glockenunterſatz genannt wird, einge-mauert. In dieſes kommt ein kleines eiſernes Geſtelle, der ſogenannte Leuchter, zu ſtehen, auf welchen eine eiſerne durchlöcherte Scheibe gelegt wird. Dieſer Leuch-ter iſt ſo hoch, daß die eiſerne Scheibe einige Zoll hoch über die Oberfläche des Herdes, und folglich eben ſo hoch über den Rand des kupfernen Unterſatzes hervorragt. Auf dieſer Scheibe wird nun aus dem in Formen gedruckten Silberamalgam der ſchon erwähnte große Cylinder gebauet, welchen man mit einer kupfer-nen Glocke bedeckt, deren unterer Rand in den kupfer-nen eingemauerten Unterſatz genau paßen und ganz an-ſchließen muß. Auf einer Seite des Herdes ſtehet ein erhöheter Waßerbehälter, aus welchem der langſame Waßerabfluß, durch einen kleinen gemauerten und be-deckten Canal, um den kupfernen Unterſatz herumläuft, um ihn, während des Ausbrennes des Amalgams, abzukühlen. Dieſes Waßer ſammelt ſich bey der Oeff-nung des kupfernen Unterſatzes, ſteigt in dieſem etwas in die Höhe, und fließt in einen, auf der andern Seite des Herdes befindlichen, verſchloßenen Behälter. Nachdem nun die Stelle, wo die kupferne Glocke auf dem Unterſatze ſtehet, gut verſchmiert worden, werden ſechs große Luftziegeln, die unten breiter als oben ſind, um die Glocke herum, ſchräg aufgeſtellt, und der Zwi-ſchenraum mit Kohlen ausgefüllt. Anfänglich wird

langſam gefeuert, und die Hitze nur nach und nach verſtärkt. Das in Dämpfe verwandelte Queckſilber wird in dem Unterſatze abgekühlt, und fällt mit dem Waßerabfluße in den kleinen verſchloßenen Behälter auf der einen Seite des Herdes, wo es, nach beendigter Operation, herausgeſchöpft und in die Queckſilberkammer gebracht wird.

Die Erfahrung lehrt, wie viel Zeit erforderlich iſt, um eine gewiße Quantität Silberamalgam gehörig auszubrennen. In großen Amalgamirwerken werden gemeiniglich acht Stunden dazu erfordert, und in zweifelhaften Fällen darf nur der Queckſilberbehälter geöffnet werden, um zu ſehen, ob durch den kleinen Canal noch Queckſilber tropft, und in dieſem Falle muß die Feurung noch fortgeſetzt werden. Sobald nun das Silber vom Queckſilber ganz befreyt worden, ſo wird die Glocke gehoben und bey Seite geſetzt, um das glühende Silber erkalten zu laßen, und nun ſtehet eine ſchneeweiße, nicht glänzende, Silbermaße von ſo feinem Gehalte da, daß ſelbſt das ſorgfältigſt feingebrannte, ſogenannte Capellenſilber nicht damit verglichen werden kann.

Bey dem Ausbrennen des Silberamalgams darf eigentlich kein Queckſilberverluſt ſtatt finden; denn Queckſilberdämpfe können bey ſorgfältiger Behandlung nicht heraus. Nur durch zerſchlagenes und ein wenig

xydirtes Queckſilber entſtehet ein unbedeutender Verluſt *). Der übrige Queckſilberverluſt, welchen die Amalgamation verurſachet hat, wird auf zweyerley Art berechnet, und zwar: 1) verzehrtes Queckſilber (azogue consumido) und 2) verlorenes Queckſilber (azogue perdido). Auch wird der erſte Verluſt überhaupt nur el Consumido, und der zweyte la Perdida genennt. Lezterer ſteigt und fällt, und ſtehet mit der verſchiedenen Behandlungsart des Amalgamationsproceßes, mit den Ereignißen, welche dabey ſtatt gefunden haben, und mit der vollkommnen oder unvollkommnen Methode des Verwaſchens, ſo wie auch mit der verſchiednen Beſchaffenheit der Silbererze, in genauem Verhältniße. Dieſer Verluſt beträgt auf jede Mark Silber von zwey bis ſechs Unzen, im Durchſchnite aber nur drey bis vier Unzen. Der zuerſt bemerkte Verluſt, welcher als verzehrtes Queckſilber oder el Consumido betrachtet wird, bleibt ſich, nach der gangbaren Ein-

---

*) Durch Zufall oder fehlerhafte Behandlung entſtehet zuweilen bey dem Ausbrennen des Silberamalgams viel zerſchlagenes Queckſilber, das ſich nicht leicht vereinigen läßt. Man legt dieſes zertheilte Queckſilber in eine Schüßel auf Löſchpapier, und ſetzt es, unter öfterem Wenden, den Sonnenſtralen aus, wodurch die Vereinigung in eine Maße erleichtert wird.

theilung, immer gleich, und beträgt eben ſo viel, als das ausgebrannte Feinſilber, folglich 8 Unzen auf jede Mark. So daß ſich der ganze Queckſilberverluſt zuſammengenommen, auf jede Mark Silber, welches durch die ſpaniſche Amalgamation ausgebracht wird, auf zehn bis vierzehn Unzen, und im Durchſchnitte auf eilf bis zwölf Unzen beläuft *).

---

*) Dieſe Eintheilung in zweyerley Arten des Queckſilberverluſtes gefiel mir anfänglich nicht, und ich nahm überhaupt nur eine Art des Verluſtes an; bald ſah ich aber meinen Irrthum ein, und behielt die landesübliche Gewohnheit, vorzüglich um deswillen bey, damit Anfängern und Anderen die Anſicht dieſes Gegenſtandes erleichtert wird. Denn der größte Theil des Queckſilberverluſtes beſtehet wirklich in ſogenanntem verzehrten, d. h. in ganz veränderten, nicht mehr als Queckſilber erkennbaren Theilchen, und ein viel geringerer Theil des Queckſilbers gehet in ſeiner metalliſchen Geſtalt, und zwar gemeiniglich in ſehr ſtark zertheiltem Zuſtande, oder als zerſchlagenes Queckſilber, verloren, was in der Theorie der Amalgamation ausführlicher dargethan werden ſoll.

Siebzehntes Capitel.

Silbergehalt der Rückstände, und Bestimmung der zur Amalgamation schicklichen und unschicklichen Silbererze.

Silbererze können im Großen weder durch das Schmelzen, noch durch das Amalgamiren so zu gute gemacht werden, daß die, nach vollendeter Operation zurückbleibenden, Schlacken oder Rückstände kein Silber hielten. Gut eingerichtete und sorgfältig behandelte Schmelzwerke arbeiten aber, in Rücksicht des Silbergehalts der Schlacken, mit weit mehr Sicherheit, als die Amalgamirwerke, wegen des Silbergehalts der Rückstände. Der Schmelzer kann den guten Fortgang und das gute Resultat seiner Operationen so zu sagen mit Gewalt erzwingen, indem er das Silber der geschmolzenen Erz-

maße in das Bley hinein drängt, und alle Beygemenge, die hinderlich sind, in Rauch und Schlacken verwandelt.

Ganz verschieden arbeitet dagegen der spanische Amalgamirer. So gewaltsame Operationen übt er nie aus; seine Kunst bestehet gleichsam nur im geschickten Manövriren, um das Silber an sich zu locken. Alle seine Bemühungen sind auf dieses Metall (das Gold ausgenommen) gerichtet, und nicht nur ein großer Theil der eigentlichen Erze, sondern auch alle andere Beygemenge, behalten, mit weniger Ausnahme, ihre natürliche Beschaffenheit, so daß ich zu sagen wage: der Amalgamirer überlistet das Erz, um sein Silber zu bekommen und es rein darzustellen.

Ehre, dem die Ehre gebührt, hier ist der Vorzug auf der Seite des Amalgamirers, deßen Function, wenn er auf alle mögliche Fälle vorbereitet seyn soll, viel weit umfaßender und schwieriger ist, als die des Schmelzers *). Der Amalgamirer sey aber der geschickteste und

*) Bey dieser Vergleichung sind mir nur amerikanische Ansichten gegenwärtig. In Europa aber will ich keinem von beyden weder etwas ab- noch zusprechen. Doch bin ich fast der Meynung, daß in Deutschland, wo der Amalgamirer unter vielen Erzabänderungen nur solche wählt, die ihm bey der

erfahrneste, so kann er deßen ungeachtet den Silbererzen nicht alles Silber nehmen. Etwas muß und soll er in den Rückständen zurück laßen, und zwar wenigstens so viel, daß es die feine Probirwage, bey dem Resultate der Docimasie, noch anzeigen kann. Zwar weiß ich aus eigener Erfahrung, daß man auch mit, in den Rückständen nur zurückbleibender, Silberspur arbeiten kann; aber das ist ein seltner Fall und eine glückliche Ausnahme von der Regel.

Wenn man ein mineralogisches System aufschlägt, so findet sich eine sehr geringe Zahl von wirklichen Silbererz-Gattungen, und auch deren verschiedene Arten vermehren das Ganze um wenig. Dem zufolge sollte es scheinen, daß man nur diese Arten von Silbererzen nach der Reihe nennen, und bey jeder den Silbergehalt angeben dürfte, welchen sie nach vollendeter Amalgamation in den Rückständen zurück laßen. Mit einer solchen Tabelle ausgerüstet, sollte man nun in die großen mexikanischen Silberwerkstätte kommen, und da würde man statt der wenigen, aus einem mineralogischen

---

Amalgamation keine Schwierigkeiten verursachen, und alles Widerspenstige dem Schmelzer überläßt, so daß dieser verarbeiten muß, was jener nicht will, die Ehre des Vorzugs wahrscheinlich dem Director eines gut eingerichteten Schmelzwerks gebühren dürfte.

Systeme entlehnten, Silbererzabänderungen, nach und nach, mehr als hundert finden, die der Amalgamirer von einander zu unterscheiden, veranlaßt wird. Silber-haltende Kupfer-, Bley-, Eisen-, Zink-, und andere Erze sind für den Amalgamirer besondere und eigene Silber-erze, sobald nämlich das darin verborgene Silber der einzige Gegenstand ist, wohin seine Operationen zielen. Aber diese genannten Erze, welche zu des Amalgamirers Silbererzen gehören, sind noch lange nicht alle. Die größte Zahl neuer Abänderungen entstehet erst durch verschiedene Beygemenge von Erzen, Gang- und Gebirgsarten, und auch durch Vermischung mit natürlichen Salzarten und brennbaren Substanzen. Sobald sich ein Erzgemenge, in den Operationen des Amalgamirers, durch einen, wenn auch nur geringen, eigenthümlichen Character auszeichnet, so ist es für ihn eine besondere Abänderung, und wehe dem Amalgamirer, der auf solche Verschiedenheiten seiner Erze keine Rücksicht nehmen wollte; er würde sich und seiner Kunst wenig Ehre machen.

Bey diesen verschiedenen, dem Amalgamirer dargebrachten, natürlichen oder zufälligen, Gemengen von Erzen und anderen Foßilien verbleibt es aber nicht. Er selbst muß sich neue Abänderungen bilden, sobald durch Vermengung der einen und der andern in seinen Operationen irgend ein Vortheil erlangt werden kann.

Denn es ist bewie[illegible], daß widerspenstige, zur Amalgamation nicht ganz schickliche, Silbererze, durch Vermengung mit anderen angemeßenen, den vorherigen nachtheiligen Character ganz, oder wenigstens zum Theil, verlieren. Eine bloße Vermengung ist aber nicht hinreichend; es muß eine wirkliche Vermischung, Vereinigung, oder gleichsam gegenseitige Austauschung der verschiedenen eigenthümlichen Charactere, statt finden, und dieser Endzweck wird durch die amerikanischen Erzmühlen (Tahonas) viel mehr und beßer erreicht, als durch alle andere Methoden des Feinmahlens. Bey dem trocknen Pochen oder trocknem Mahlen der Erze wird nämlich das eigentliche, gemeiniglich weichere, Silbererz von den übrigen Beygemengen bald abgesondert, oder wenigstens nicht so oft und heftig damit gerieben. In den amerikanischen Erzmühlen wird es aber in einem flüßigen, d. h. mit Waßer vermischten, Zustande, zwölf bis sechzehn Stunden lang, sehr stark und anhaltend gerieben oder gemahlen, wobey sich die schon feingemahlenen Erztheilchen oft und wiederholt berühren und reiben, so daß, wenigstens zum Theil, eine gegenseitige Vertauschung ihres eigenthümlichen Characters statt finden muß, und eine neue der Amalgamation mehr angemeßene, nur bey unvorsichtigem Verfahren nachtheilige, Beschaffenheit entstehen kann. Diese erwähnten Vortheile, so viel sich thun läßt, durchgängig

zu erlangen, und die möglichen Nachtheile sorgfältig zu vermeiden und abzuwenden, erfordert ein eigenes Studium, das bis jetzt nicht so gewürdigt ward, wie es verdient und die Beförderung des eigenen Interesses erheischt *).

Fein eingesprengtes gediegenes Silber läßt sich leicht amalgamiren, nur selten bricht es aber ohne andere beygemengte Silbererze, und auch dann gemeiniglich nur in geringer Quantität, so daß, wenigstens bey den mexikanischen Bergwerken, keine Rechnung darauf zu machen ist. Zwar kommt das gediegene Silber oft fein eingesprengt vor, da es aber fast durchgängig in Verbindung anderer Silbererze bricht, so muß das Verfahren bey der Amalgamation gerade so eingerichtet werden, als wenn kein gediegenes Silber dabey sey, und es gehet damit, vor der Verquickung, noch eine Verwandlung vor, aus welcher es wieder reducirt werden muß. Demnach gebührt dem gedigenen Silber kein

*) Aber nicht dem Amalgamirer allein, sondern vorzüglich dem Besitzer von Berg- oder Hüttenwerken ist die Schuld beyzumeßen. Nur selten bleibt dem Amalgamirer die Wahl der Erze überlaßen, und gemeiniglich will der Eigenthümer die reicheren Erze vor allen anderen zuerst verarbeitet haben, so daß zur schicklichen und angemeßenen Vermengung weder Zeit noch Freyheit gelaßen wird.

Vorzug vor anderen Silbererzen, und eine Gattung von Silbererz, das natürliche salzsaure Silber oder Hornerz nämlich, muß, als zur Amalgamation angemeßener, ihm noch vorgezogen werden.

Unter allen Silbererzen ist das natürliche salzsaure Silber, oder Hornerz, das schicklichste und angemeßenste zur Amalgamation, das lehrt nicht nur die Erfahrung, sondern auch die Theorie, welche den Inhalt des 25ten Capitels ausmachen wird. Zwar können einige sehr geschmeidige Abänderungen dieser Erzgattung nicht vollkommen feingemahlen werden, aber dieser Umstand ist bey diesem Erze kein wesentliches Hinderniß, und gemeiniglich ziehet man auch, durch die im 5ten Capitel beschriebene Methode, den gröbern Schlich heraus, welcher theils auf dem Treibeheerde, durch Eintränken in Bley, theils und vorzüglich durch die Keßelamalgamation zu gute gemacht wird, wovon bald nähere Bemerkungen folgen sollen. Uebrigens gehört auch das Hornerz um deswillen zu den, der Amalgamation angemeßenen Erzen, weil es durchgängig mit anderen, ganz oder wenigstens zum Theil, verwitterten Erz- und Gangarten bricht, die bey der Verquickung weniger Schwierigkeit, als frische Erze, veranlaßen *).

---

*) In Neuspanien werden die Silbererze eingetheilt in metales colorados und metales negros. Er-

Nach dieser Silbererzgattung können als angemeßen zur Amalgamation betrachtet werden, alle die verschiedenen Abänderungen von Schwefelsilbererz, theils in reinem Zustande, theils mit Spießglanz vermischt, und auch solche, in welchen sich das Silber in gesäuertem Zustande, nämlich als mit Spießglanz vermischter Silberoxyd befindet. Diese, in Deutschland sogenannten, Silberglanz- Sprödglanz- und Rothgültigerze sind zur Amalgamation sehr geschickt, und nur dann treten einige Schwierigkeiten ein, wenn der Spießglanzgehalt in dem Rothgültigerze zu hoch steigt, und in dem Sprödsilbererze mit dem Spießglanze noch ein beträchtlicher Kupfergehalt verbunden ist, denn beyde Fälle kommen in Neuspanien zuweilen vor. Indeßen sind die dadurch veranlaßten Schwierigkeiten nicht von solcher Art, daß sehr nachtheilige Folgen damit verbunden seyen, so lange nämlich die übrigen Beygemenge nicht hinderlich sind, worauf wir bald wieder zurückkommen werden.

Als zur Amalgamation unschickliche, oder nicht angemeßene, Erze müßen vorzüglich alle diejenigen ge-

---

stere sind ganz, oder nur zum Theil, verwitterte Erze, die nächst anderen gemeiniglich Hornerz enthalten, und letztere sind gewöhnliche frische Erze, die keine sehr bemerkbare Zersetzung oder Verwitterung erlitten haben.

nannt werden, welche nächst dem Silbergehalte einen nicht unbeträchtlichen Bleygehalt führen. So sind z. B. der silberhaltende Bleyglanz, ein Theil der sogenannten Weißgültigerze, und noch andere in Neuspanien vorkommende silberhaltende Bleyerze, im Ganzen genommen, zur Amalgamation untauglich; denn sie verursachen mehr als gewöhnliche Unkosten, und laßen in den Rückständen zu viel Silber zurück. Indeßen ist einiger Bleygehalt nicht allzeit ein wesentliches Hinderniß, und es gibt bleyhaltende, zum Theil verwitterte Erze, als z. B. Abänderungen von dem sogenannten Aschenerze (metal de Cenizo), die vorzugsweise zur Amalgamation bestimmt werden. Dieselben Erze dienen aber zum Beweis, daß der größere Bleygehalt der Amalgamation sehr hinderlich wird; denn die mexikanischen Bergleute verwerfen das Aschenerz sogleich, oder bestimmen es wenigstens zum Schmelzen, sobald sie durch kleine Schmelzversuche dahin gelangen, Bley ausfließen zu sehen.

Was endlich die sogenannten Fahlerze und Graugültig- oder Schwarzgültigerze betrifft, in welchen ein ansehnlicher Kupfergehalt mit Arsenick oder Spießglanz, Schwefel, Eisen und etwas Silber gemischt ist; so sind diese eben so wenig, als die Erze, welche einen ansehnlichen Bleygehalt führen, zur Amalgamation geschickt. Durch angemeßene Vorbereitung können sie aber leichter dazu schicklich gemacht werden, als jene. Auch fin-

den sich in Neuspanien Abänderungen von Kupferglanzerz, die ihren, zum Theil ansehnlichen, Silbergehalt vielleicht blos um deswillen leicht verquicken laßen, weil das Silber nicht so versteckt darin liegt, als es scheinen sollte, und vielleicht nur damit gemengt ist.

Von silberhaltenden Kobolderzen und anderen, die hier nicht genannt worden, kann um deswillen nichts Bestimmtes gesagt werden, weil sie in Neuspanien entweder gar nicht, oder wenigstens sehr selten, und auch dann nur sparsam brechen. Auch das silberhaltende, gemeiniglich zu den Arsenikerzen gezählte, sogenannte Weißerz fand ich nur in einem Reviere, und da ward es zum Schmelzen bestimmt.

Unter allen mit den Silbererzen gemengt vorkommenden übrigen Erzen muß vorzügliche Aufmerksamkeit gerichtet werden, auf den Schwefelkies oder Kupferkies (Bronce) und auf den Bleyglanz (Relumbron.) Der Schwefelkies ist, mit weniger Ausnahme, in allen zur Amalgamation bestimmten Erzen vorhanden, und man weiß aus Erfahrung, daß er, ohne Nachtheil zu veranlaßen, zehn bis zwanzig Procent betragen kann. Sobald er aber in noch größerer Quantität beygemischt ist, so fängt er an, nachtheilig zu wirken, d. h. verursachet größere Unkosten, und hinterläßt in den Rückständen etwas mehr Silbergehalt als gewöhnlich.

Viel unschicklicher, als der Schwefelkies, ist aber der Bleyglanz zur Amalgamation. Sogar dann, wenn er wenig oder kein Silber enthält, wirkt er auf die ihn begleitenden Silbererze nachtheilig, indem er damit durch das öftere und wiederholte Reiben, während des Feinmahlens, in eine nachtheilige Verbindung tritt. Diese schädliche Eigenschaft ist jedoch vorzüglich von dem sogenannten grobspeißigen oder großäugigen Bleyglanze zu verstehen; denn die feinkörnigen Abänderungen sind oft mit den reichen Silbererzen vermischt, welche vollkommen gut amalgamirt werden, und silberarme Rückstände hinterlaßen. Auch gibt es einen schillernden Bleyglanz von zuweilen beträchtlichem Silbergehalte, welcher durchgängig für ein Amalgamirerz *) erklärt, und auch durch die Amalgamation zu gute gemacht wird.

Durch die, den Silbererzen beygemengten, Gang- und Gebirgsarten geschiehet der eigenthümlichen Angemeßenheit zur Amalgamation nur selten einiger Abbruch, und sie sind im Gegentheil oft geschickt und nützlich,

---

*) Die Silbererze werden auch eingetheilt in Amalgamirerze (metales de azogue) und Schmelzerze (metales de fuego). Erstere werden durch die Amalgamation und letztere durch das Schmelzen zu gute gemacht.

um die etwas widerspenstigen Erze gleichsam zu zähmen, oder für die Amalgamation empfänglicher zu machen. Die härteren Gangarten sind die geschicktesten dazu, und folglich gebührt dem Quarze die erste Stelle. Oft wiederholte und anhaltende Reibung mit den weicheren Silbererzen versetzt viele Quarztheilchen in eine so innige Verbindung mit den Silbererztheilchen, daß der Quarz gleichsam zu Silbererz wird, und in diesem Falle ist der neue daraus entspringende Vortheil leicht erklärbar.

Sogar die Läufer der Tahonas und die Grundsteine, woraus diese Mühlen erbauet sind, tragen zur Verbeßerung der, zur Amalgamation nicht ganz schicklichen Erze, während des Feinmahlens etwas weniges bey, indem einige Bestandtheile davon, durch das heftige und anhaltende Reiben, nicht nur damit vermengt, sondern im eigentlichen Verstande gemischt werden.

Daß in dem Mineralreiche viele zur Amalgamation schickliche und auch mehrere dazu unschickliche Silbererze vorkommen müßen, ist, schon bey einer oberflächlichen Uebersicht dieses Gegenstandes, leicht erklärbar. Daß aber vollkommen gute Amalgamirerze, die eine solche Beschaffenheit haben, daß ihr Silbergehalt bis auf $\frac{1}{8}$ Loth im Centner ausgezogen werden kann, die gute, der Amalgamation angemeßene Beschaffenheit wenn sie nach beendigtem Feinmahlen, in dem flüßigen

oder schlammigen Zustande, auf dem Amalgamirhofe, vor der Amalgamation, austrocknen, ganz oder wenigstens zum Theil, verlieren: das ist eine nachtheilige aber sehr bemerkenswerthe Erfahrung, die wohl keinem Amalgamirer unbekannt seyn wird. Der Silbergehalt eines solchen Erzschlammes wird aber, der sorgfältigsten Behandlung bey der nachfolgenden Amalgamation ungeachtet, so unvollkommen ausgezogen, daß der Centner Rückstände noch mehrere Loth, und zuweilen sogar einige Unzen Silber enthält Auch der Silbergehalt des in einem Behälter lange Zeit unter Waßer gestandenen Erzschlammes wird bey der nachfolgenden Amalgamation nur unvollkommen verquickt. In beyden entgegengesetzten Fällen zeigt sich aber die nachherige Wirkung auf ganz verschiedene und entgegengesetzte Weise. Der erste ganz ausgetrocknete und lange liegen gebliebene Erzschlamm verträgt während des Amalgamationsproceßes nur sehr wenig Magistral, weil die Oberfläche des Queckfilbers schon durch eine geringe Quantität von diesem Ingredienz sogleich oxydirt, oder, nach dem eingeführten Sprachgebrauche, erhitzt wird. Der zweyte, lange unter Waßer gestandene, Erzschlamm hingegen bedarf eine ganz ungewöhnlich große Quantität Magistral, und doch kann, auch durch diese, die gehörige und nothwendige Wirkung nicht ganz erlangt werden. Besprengt man aber den feingemahle-

nen Erzschlamm, der, wegen besonderer Zeitereigniße, nicht sogleich amalgamirt werden kann, oft mit Waßer, um ihn nicht austrocknen zu laßen, so wird die nachtheilige Wirkung, bey der nachfolgenden Amalgamation, nicht so bemerkbar *).

---

*) Das Verhalten des ausgetrockneten Silbererzschlammes in der nachfolgenden Amalgamation zeigt ein Uebermaas von anwesendem, leicht gebundenen Oxygen, und das Verhalten des lange Zeit unter Waßer gestandenen, ein Uebermaas von Hydrogen, was, durch vorgegangene zum Theil sehr bemerkbare Zersetzung, leicht erklärbar wird. Ein mittlerer Zustand aber, welcher durch bloße fortgesetzte Anfeuchtung des Erzschlammes beybehalten werden kann, bewirkt auch eine Mittelstraße zwischen beyden Extremen, und das ist der angemeßenste Zustand für die Amalgamation. Es ist aber nicht zu bezweifeln, daß dieser, lange Zeit beybehaltene, mittlere Zustand auch am Ende nachtheilig wirken kann, und demnach darf der feingemahlene Erzschlamm, vor der Amalgamation, nicht zu lange liegen bleiben. Der große Silberverlust, welchen der ausgetrocknete Erzschlamm sowohl, als auch der lange unter Waßer gestandene, bey der nachfolgenden Amalgamation verursachet, ist durch meine eigenen Erfahrungen bestätigt. Alle sogenannte schwarze oder kiesige Silbererze (metales negros) er-

Von den acht bis zehn Millionen Centner silberhaltende Erze, die ungefehr in Neuspanien alle Jahre amalgamirt werden, wird wenigstens die Hälfte so vollkommen und gut bearbeitet, daß die Rückstände im Ganzen genommen nur ein Viertel Loth Silber im Centner halten. Hierbey befindet sich aber eine sehr große Quantität von Erzen, deren Rückstände, nach der Amalgamation, nicht mehr als ein Achtel Loth Silber im Centner halten, und diesen so äußerst geringen Gehalt fand ich sehr oft in den Rückständen solangten diese nachtheilige Eigenschaft; nur von den verwitterten, oder sogenannten gefärbten Erzen (metales colorados) kann ich nichts Gewißes bestimmen. Es ist aber wahrscheinlich, daß bey diesen die nachfolgende Wirkung entweder ganz fehlen, oder doch weniger nachtheilig seyn wird. Einige Amalgamirer sind der Meynung, daß der ausgetrocknete, mit Waßerzusatz von neuem gemahlene Erzschlamm diese nachtheilige Eigenschaft verliere. Ich kann aber versichern, daß dieses Mittel zwar etwas, aber wenig hilft. Nur eine angemeßene Röstung kann diesen Zustand großentheils, aber nicht ganz, verbeßern, und die Rückstände werden deßen ungeachtet mehr als $\frac{1}{8}$ Loth Silber halten.

cher Erze, die vor der Amalgamation zwey, vier und sechs Mark Silber im Centner hielten *).

Bey diesem geringen Gehalte der Rückstände von der Amalgamation verbleibt es aber nicht durchgängig. Ein so weit verbreitetes Land, wie Neuspanien, mit so vielen Abänderungen silberhaltender Erze, und so vielen in Gesinnungen, Geschicklichkeit und Gewandtheit verschiedenen Bewohnern, muß und soll, wenigstens jetzt noch, von allen haben: und so giebt es auch Rückstände von der Amalgamation, die im Centner nicht nur ein halbes Loth Silber, sondern zuweilen mehrere Loth, und, jedoch nur in seltnen Fällen, einige Unzen Silber halten. Schwerlich wird aber der letztere Fall noch jetzt vorkommen, da bereits auf alle mögliche Art und Weise dafür gesorgt worden, daß sich dergleichen höchst nachtheilige Begebenheiten nicht mehr ereignen.

---

*) Diese reichen zur Amalgamation bestimmten Silbererze bestanden aus fein eingesprengtem, geschmeidigen und spröden Silberglanzerz, mit Rothgültigerz, zehn bis funfzehn Procent Schwefelkies, Quarz, Kalk- und Braunspath umgeben.

Achtzehntes Capitel.

Benutzung der Rückstände, welche mehr als gewöhnlich silberhaltend sind.

In den Revieren, wo das im dritten Capitel erwähnte trockne Pochen und Sieben der Silbererze gebräuchlich ist, weiß man aus Erfahrung, daß die Rückstände so viel Silber halten, um, wenigstens zum Theil, noch benutzt werden zu können. Da sich nun der Silbergehalt, bey den auf solche Weise vorbereiteten Erzen, vorzüglich in den gröbern Erztheilchen befindet, so fängt man diese in eingegrabenen Kästen, oder in eigenen Behältern auf, um den darin enthaltenen gröberen Erzschlich auszuziehen. Auf ähnliche Art und Weise wird auch in den Revieren, wo zwar die amerikanischen Erzmühlen im Gebrauch sind, aber aus eigenen, gemeiniglich nur eingebildeten, Be-

wegungsgründen nicht so behandelt werden, wie sie sollten, noch ein Theil der Rückstände benutzt; indem man, vermittelst eines leichten Verwaschens, den Schlich herausziehet, um den Silbergehalt durch das Schmelzen zu erhalten.

Noch eine andere, obgleich geringe und gewißermaßen problematische, Benutzung der Rückstände bestehet in dem Ausziehen des darin enthaltenen Schwefelkieses, wovon die mehresten Silbererze einen beträchtlichen Theil enthalten. Problematisch nenne ich diese Benutzung, weil der Schwefelkies zur Bereitung des Magistrals verwendet wird, wodurch dieses Ingredienz, nach meiner Meinung, eine viel geringere Güte und nachtheilige Eigenschaften bekommt; was vorzüglich dann der Fall ist, wenn ein beträchlicher Zusatz von Schwefelkies dazu genommen worden *).

Bey der Untersuchung silberhaltender Rückstände und des herausgezogenen Schliches bemerkte ich zuweilen, daß auch die feineren fortgeschwemmten Rückstände manchmal noch einen ansehnlichen Silbergehalt

---

*) Es ist schon oben gesagt, und wird in der Theorie ausführlich bewiesen werden, daß der Zusatz des schwefelsauren Kupfers, dem schwefelsauren Eisen, in dem Amalgamationsproceße, weit vorzuziehen ist.

führten, und deswegen kam ich auf den Gedanken, den Schlamm von ganzen großen Haufen, deren Rückstände hinlänglichen Silbergehalt führten, bey dem im 15ten Capitel beschriebenen Verwaschen, aufzufangen, und, nach erfolgter angemeßener Zubereitung, zum zweyten Mal zu amalgamiren. Man glaube aber ja nicht, daß es in allen Bergrevieren von Neuspanien bewerkstelligt werden kann, sondern nur in solchen, wo viele, der Amalgamation nicht angemeßene Silbererze brechen, so daß die Rückstände wenigstens zwey bis drey Loth Silber im Centner halten. Sobald nun durch wiederholte kleine Feuerproben der ansehnliche, zur zweyten Verquickung hinlängliche, Silbergehalt bestätigt war, so ließ ich bey dem Abfluße des schlammigen Waßers aus den Bottichen des Waschwerks, Dämme von Schlamm und Steinen errichten, wodurch Behälter entstanden, in welchen das abfließende schlammige Waßer aufgefangen wurde. Den zu Boden gesetzten Schlamm ließ ich sodann an luftigen, aber bedeckten Stellen, unter öfterem Wenden und Zerschlagen, austrocknen, schlug ihn durch grobe Siebe, und röstete ihn in Partieen von fünf Centner, während einer oder höchstens zwey Stunden, in gewöhnlichen Reverberiröfen, wobey aber die Rückstände ohne Unterlaß mit einem eisernen Rechen gerührt, und gegen die Mitte der Röstung so gewendet wurden, daß die an den Feuerherd grän-

zende Hälfte auf die entgegengesetze Seite, und jene Hälfte auf diese gelangte. Ein ganz bestimmtes Zeichen, an welchem die Beendigung des Röstens zu erkennen sey, läßt sich nicht angeben. Es ist aber ganz und gar nicht erforderlich, daß die Silbererztheilchen zersetzt werden, sondern diese Operation beabsichtigt so zu sagen nur ein Aufwärmen des Silbererzschlichs, um ihn für die zweyte Amalgamation empfänglich zu machen. Dieser Endzweck wird schon erlangt, wenn der Silbererzschlich die in der ersten Amalgamation angenommene schwarze und matte Oberfläche mit einer bley- oder stahlgrauen, etwas glänzenden vertauscht. Auch der in den Rückständen enthaltene Schwefelkies wird wenig zersetzt, behält seine natürliche Farbe größtentheils, und nur ein Theil davon wird durch das Rösten braun gefärbt.

Der vortheilhafteste Punct der Röstung ist aber keinen Schwierigkeiten unterworfen; denn es bedarf nur einiger Versuche mit mehr und weniger gerösteten Rückständen, um genau zu wißen, wie man sich zu verhalten hat. Indeßen darf man nie vergeßen, daß bey dieser Röstung das zu Wenig dem zu Viel weit vorzuziehen ist, und daß es viel weniger Nachtheil bringt, wenn im ersteren, als wenn im letzeren gefehlt wird. Bey einer zu starken Röstung werden viele Erztheilchen verschlackt, oder nähern sich wenigstens diesem Zustande, der, auch in dem Falle, daß diese gerösteten Rückstände

vor der zweyten Amalgamation noch etwas gemahlen werden, für diese Operation nicht schicklich und angemeßen ist; und dann werden auch die in den Rückständen befindlichen, zusammgeballten Theilchen dergestalt verhärtet, daß ein zweytes Feinmahlen unumgänglich nothwendig wird.

Freylich ist es da, wo es Zeit und Umstände erlauben, allerdings sehr nützlich und vortheilhaft die, durch das leichte Rösten zubereiteten, Rückstände, vor der zweyten Amalgamation, wenn auch nur während zwey oder drey Stunden, mit Waßerzusatz nochmals feinzumahlen; diese geringe Mühe wird durch das nachfolgende etwas vermehrte Silberausbringen reichlich belohnt. Es ist aber nicht unumgänglich nothwendig, und ich selbst habe diese Vorschrift nur selten befolgen können, weil es, in den Amalgamirwerken, wo ich diese neue Veranstaltung traf, zu viel Unbequemlichkeit verursachet hätte.

Das vorzüglichste, bey dieser Röstung zu beobachtende, Erforderniß bestehet in dem fleißigen, und regelmäßigen Umrühren und Wenden der auf dem Röstherde liegenden Rückstände. Das erstere geschiehet vermittelst des eisernen Rührrechens, und das zweyte mit der eisernen Krücke. Beydes würde nicht mit der erforderlichen Ordnung bewerkstelligt werden können, wenn die in der Röstherdsthür befindliche eiserne, leicht be-

wegliche Walze, auf welcher der eiserne Stiel des Rührrechens aufruhet, diese Manipulation nicht erleichterte. Dessen ungeachtet bleibt es eine beschwerliche Arbeit, und ein einziger Arbeiter oder Röster kann einen einfachen Röstofen, der nur einen Herd hat, nicht allein bedienen. Es müßen, wenn die Röstung gelingen soll, bey jedem Herde zwey Arbeiter angestellt seyn, von welchen der eine ausruhet, während der andere die Rückstände ohne Unterlaß rühret und zur gehörigen Zeit wendet.

Alle Rückstände von der Amalgamation enthalten theils metallisches, theils oxydirtes und salzsaures Queckſilber. Um die Gesundheit der Arbeiter nicht in Gefahr zu setzen, müßen die Röstöfen nicht nur an einem luftigen Orte errichtet seyn, sondern außer dem gewöhnlichen Rauchfange muß gleich vor der Röstherdsthür noch ein zweyter stark ziehender angebracht werden, der allen zur Röstherdsthür herauskommenden Dampf und Rauch aufnimmt und fortschaft. An den oberen kälteren Theilen dieser äußerlichen sowohl, als auch der eigentlichen inneren Rauchfänge bemerkt man einen grauen Beschlag, der, durch anhaltendes Reiben, zum Theil in Queckſilber verwandelt wird; und folglich muß man da, wo diese Operation im Großen fortdauernd betrieben werden soll, auf das Auffangen und Benutzen des in Dämpfe verwandelten Queckſilbers bedacht seyn, was durch mehrere über den Röstöfen zu errichtende Rauch-

kammern, wo sich diese Dämpfe abkühlen und ansetzen können, bewerkstelligt wird.

Bey der nachfolgenden zweyten Amalgamation dieser, vermittelst einer leichten Röstung zubereiteten, Rückstände wird kein von der gewöhnlichen Behandlung abweichendes Verfahren, oder eigene Behandlung des Amalgamationsproceßes erfordert, und es wird auch bey der Verquickung dieser gerösteten Rückstände kein Ereigniß bemerkt, wodurch sie sich von der ersten, im rohen Zustande bewerkstelligten Amalgamation unterscheiden; den einzigen Umstand ausgenommen, daß diese gerösteten Rückstände, während der zweyten Amalgamation, viel mehr Magistral erfordern, als bey der ersten im rohen Zustande *).

---

*) Bey dieser schwachen Röstung, die so zu sagen nur in einem Erwärmen der Rückstände bestehet, wird es deutlich genug, daß man in der spanischen Amalgamation mit geringen und unbedeutenden Mitteln mehr ausrichtet, als mit der größten und anhaltenden Röstung oder Zersetzung der Silbererze. Auch wurden durch diese so leichte und geringfügige Operation, so große und wichtige Resultate herbeygeführt, daß es viel Aufsehen erregte, und manchem ganz unglaublich schien.

Neunzehntes Capitel.

Das Röſten der Erze nach dem Pochen, als vorbereitendes Hülfsmittel zur Amalgamation.

Das gröblich zermalmte Silbererz, oder auch das, durch drähterne Siebe geſchlagene, nicht ganz feine Erzmehl vor der Amalgamation in Reverberiröfen zu röſten, gehört in Neuſpanien zu den Seltenheiten. Nur in einigen Revieren iſt ſie, und auch da nicht durchgängig im Gebrauch.

Daß durch dieſe Operation einige Gattungen von ſogenannten widerſpenſtigen Erzen zur Amalgamation angemeßner gemacht werden, iſt nicht im geringſten zu bezweifeln; aber dieſes Röſten gewährt kein ſo großes Hülfsmittel, daß die, von dieſen Erzen abfallenden, Rückſtände ſilberarm ſeyen; denn leider ſind ſie, dieſer Zubereitung ungeachtet, faſt durchgängig zwey- drey- und viermal reicher als die Rückſtände anderer, der Amalgamation

angemeßener Erze, welche im rohen Zuſtande verarbeitet werden. Sollen die ſogenannten widerſpenſtigen Erze ihren Silbergehalt mit einiger Vollkommenheit verquicken laßen, ſo müßen ſie in fein zermalmten Zuſtande, aber nicht ſtark, ſondern ganz leicht, mit unausgeſetztem Umrühren und gehörigem Wenden der ganzen Maße geröſtet werden. Es wird bey dieſer Röſtung, ſo wie bey dem im vorhergehenden Capitel beſchriebenen Röſten der Rückſtände, keine eigentliche Zerſetzung der Silbererze beabſichtigt, welche ſo nachtheilig wirken würde, daß ſehr reiche Rückſtände verbleiben müßten. Soll die Röſtung des Silbererzes den beendzweckten Nutzen erreichen, ſo muß ſie ſchwach und gleichförmig ſeyn. Letzteres wird aber nur dann erlangt, wenn ſich das Erz in fein zertheiltem Zuſtande befindet. Dieſe Zubereitung iſt in vielen Revieren von Neuſpanien nicht ohne Schwierigkeiten und beträchtlich erhöhete Koſten zu erlangen. Um dieſen Nachtheilen zu entgehen, pocht man in einigen Revieren die Erze, welche geröſtet werden ſollen, nur zu Graupen, wobey aber das Erz einen ſehr verſchiedenen Zuſtand der Zertheilung erlangt, der eine gleichförmige Röſtung unmöglich macht *).

---

*) Beßer iſt es freylich, einige ſogenannte widerſpenſtige Erze nur gröblich zermalmt, oder in Graupen

Bey jedem Rösten der zur Amalgamation bestimmten Erze und Rückstände darf nie vergeßen werden, daß diese Operation schwach und gleichförmig bewerkstelligt werden muß, und daß das geröstete Erz, oder die gerösteten Rückstände, auf keinen Fall über Nacht auf dem Röstherde liegen dürfen, sondern gleich nach beendigtem Rösten mit der eisernen Krücke herausgezogen werden müßen. Die Silbererze sollen bey dieser Operation nicht zersetzt, von den damit verbundenen Substanzen nicht ganz befreyet, und nicht, wie bey anderen Röstoperationen zu geschehen pflegt, verschlackt werden. Alles was die Amalgamation als vorbereitendes, durch die Röstung beendzwecktes, Hülfsmittel erfordert, ist eine für die Wirkung der Salzsäure empfänglich machende Operation; d. h. die feinen Silbererztheilchen, welche sich im rohen Zustande der Wirkung der oxydulirten *) Salzsäure, wenn auch nur etwas, widersetzen, sollen für die Wirkung dieser Säure empfänglich gemacht werden, so daß sie vollständiger angegriffen und vollkommner verwandelt werden können,

---

zu rösten, als sie ganz roh zur Amalgamation zu bestimmen.

*) Dieser Ausdruck wird im 25ten Capitel ausführlich erklärt werden.

als in dem vorherigen rohen Zustande. Um diesen Endzweck zu erlangen, kann der Silbererzschlich seine natürliche Beschaffenheit fast ganz behalten, und er darf bloß dem Eindrucke der Erhitzung ausgesetzt werden, die seine ganze Mischung so zu sagen nur auflockert, und das Erz so wenig als möglich entzündet. Es läßt sich aber keine allgemeine Regel geben, nur Versuche können entscheiden.

Um das in Neuspanien beschwerliche trockne Pochen und Sieben zu vermeiden, können Erze, die geröstet werden sollen, auch in den Tahonas gemahlen, nach dem Trocknen gröblich zermalmt, durch Siebe mit größeren Oeffnungen geschlagen, und sodann geröstet werden. Das Röstfeuer kann auf die dabey gebliebenen, zusammgeballten Schlammtheilchen auch wirken, und bey dem nachherigen Feinmahlen in den Tahonas, welches die gerösteten Erze, wenn auch nur während einer kurzen Zeit, erfordern, wird alles wieder zertheilt.

Zu bedauern ist es aber, daß kein geröstetes Erz so vollkommen amalgamirt werden kann, daß die Rückstände nur ein Achtel Loth Silber hielten. Mit aller möglichen Vorsicht gelangt man doch nicht dahin, und gemeiniglich enthalten sie nicht nur $\frac{3}{8}$ sondern oft $\frac{1}{2}$ Loth und zuweilen noch mehr, was dem nicht ganz zu ver-

meidenden Verschlacken einiger Erztheilchen zuzuschreiben seyn dürfte. Dem zufolge darf man diese Röstung nicht eher bewerkstelligen, bis man vorher durch wiederholte Versuche überzeugt worden, daß es kein anderes Hülfsmittel giebt, und daß die auf das Rösten verwendete Mühe und Kosten nicht verloren sind.

So wenig man auch jetzt in Neuspanien daran denkt, daß alles zur Amalgamation bestimmte Erz keine starke, anhaltende, sondern nur eine leichte und schwache Röstung verlangt, so bemerkenswerth ist es, daß schon vor zwey hundert Jahren ein damals in Amerika lebender Spanier sagte: es sey weniger nachtheilig in zu wenig, als in zu viel zu fehlen *).

Was endlich das Rösten solcher Erze betrifft, die Gold enthalten und wenig oder kein Silber führen, so bewirkt diese Operation oft große Vortheile, und es wird hierbey kein feines Erzmehl erfordert, sondern der

---

*) Arte de los metales, en que se enseña el verdadero beneficio de los de oro y plata por azogue, el modo de fundirlos todos, y como se han de refinar y apartar unos de otros, compuesto por el Licenciado Alvaro Alonso Barba. Madrid 1639.

gröbliche graupenartige Zustand ist gemeiniglich hinlänglich und angemeßen. Auch kann bey diesen Erzen ein viel stärkerer Feuersgrad angewendet, und dabey nur zuweilen gerührt werden, so daß ein einziger Röster zwey Röst-Herde bedienen kann. Ein Zusatz von Kochsalz ist bey dieser Röstung auch zuweilen vortheilhaft befunden worden, worüber jedoch Versuche entscheiden müssen, ehe man im Großen etwas veranstaltet.

Zwanzigstes Capitel.

Besondere Eigenheiten, welche in einigen Revieren bey der Amalgamation bemerkt werden.

Die auffallendste Verschiedenheit, welche in Neuspanien bey der gewöhnlichen Amalgamation vorkommt, bestehet in dem ganz bedeckten und eingeschloßenen Amalgamirplatze, und in den Wärmofen (Estufa), wohin die, auf dem bedeckten Platze vorbereiteten, Schlammshaufen, während des Amalgamationsproceßes, ein- oder zweymal, auf einige Tage gebracht werden.

Es ist oben schon gesagt worden, daß Neuspanien in Rücksicht des Clima's sehr große Verschiedenheit zeigt, so daß in einigen Revieren, wenigstens zu einer gewißen Jahreszeit, eine außerordentliche Wärme, in anderen eine gemäßigte Temperatur, und in

einigen Revieren, die eine hohe Lage haben, ein mehr kaltes als warmes Clima herrschend ist. In diesen letzten ist man nun zum Theil der Meinung, daß es angemeßener und vortheilhafter sey, die Amalgamirplätze zu bedecken, um die Erzschlammhaufen vor dem Eindrucke der öfteren Kälte und Näße zu bewahren. Es ist aber in diesen Gegenden die Kälte, auch im Winter, nicht so groß, daß die Amalgamation unter freyem Himmel gar nicht thunlich sey, und auch in dieser hohen Region trifft man Amalgamirwerke, die sich keines bedeckten, sondern eines ganz offenen Amalgamirplatzes bedienen, und von dem Wärmofen keinen Gebrauch machen.

Die vorhergedachten bedeckten Amalgamirplätze aber sind mit einem ganz zugemachten Schindeldache versehen, und der innere Platz selbst ist mit Bohlen oder Balken belegt. Hier wird die Trituration wegen des beschränkten Platzes nicht durch Pferde oder Maulthiere, sondern ganz allein durch Arbeiter bewerkstelligt, und es ist leicht einzusehen, daß die, an und für sich schon etwas langsame, Amalgamation an einem solchen, vom Sonnenschein gar nicht, und auch vom gewöhnlichen Tageslichte nur sparsam beleuchteten, Orte noch längere Verzögerung leiden wird. Um nun diesem nachtheiligen Umstande abzuhelfen, hat man, aber nur in einigen Amalgamirwerken, den Gebrauch eingeführt,

die in der Amalgamation begriffenen Schlammhaufen, während dieses Proceßes, in eine nahe bey dem Amalgamirplatze befindliche Kammer zu bringen, welche über einem gewölbten Feuerherde angebracht ist, deßen Zuglöcher mit der über dem Herde befindlichen Kammer in Verbindung stehen. Es wird nur einmal, während einer kurzen Zeit, gefeuert, und die Haufen bleiben einige Tage ruhig in der Kammer liegen, und werden sodann wieder auf den Amalgamirplatz gebracht, um dort von neuem bearbeitet zu werden.

Ein Schlammhaufen, der in die Estufa gebracht werden soll, muß nicht nur mit hinlänglichem Queckfilber im Voraus versehen seyn, sondern dieses Metall muß auch den oberflächlich oxydirten Zustand erlangt haben, welchen man, nach dem gangbaren Sprachgebrauch, erhitzt oder erwärmt nennt. Unter solchen Umständen macht die Amalgamation in einigen Tagen so große Fortschritte, daß die Haufen bey dem Herausnehmen aus der Estufa ganz trocknes oder dürres Silberamalgam enthalten.

Zwey Vortheile soll diese, von der allgemeinen Methode abweichende, gewähren, und zwar: 1) würde die Amalgamation viel eher als auf dem bedeckten Amalgamirplatze beendigt und 2) erhielt man etwas größere Quantität Silber. Der erste Vortheil ist gegründet, und die auf solche Weise bearbeiteten Haufen

können ihr Silber 8 oder 14 Tage eher liefern, als die übrigen. Aber nicht eben so bewiesen ist der angegebene zweyte Vortheil. Zwar geben die vermittelst der Estufa bearbeiteten Haufen wirklich etwas mehr Silber, als die übrigen, es ist aber leicht möglich, daß dieses wenige, in dem, nach der Verwaschung von den Rückständen auszuziehenden, Schliche, auch noch gefunden wird.

Diese geringen, zum Theil noch problematischen Vortheile der Estufa sind aber mit einem großen, alles verderbenden Nachtheile verbunden, der in dem viel größern Queckſilberverluſte beſtehet, welcher eine nicht zu vermeidende Folge davon ist. Jeder Centner Erz verliert nämlich ein, zwey oder drey Loth Queckſilber mehr als gewöhnlich. Rechnet man zu dem Betrage dieses außerordentlichen Queckſilberverluſtes noch die Unkoſten, welche durch das vermehrte Taglohn und durch das, bey dem Erwärmen der Haufen, verbrauchte Brennholz verurſachet werden; ſo ergiebt ſich von ſelbſt, daß dieſe, durch die angegebenen, zum Theil noch ungewißen, Vortheile nicht erſetzt werden können.

Der, mit dem Gebrauch der Estufa verbundene, große Nachtheil hat auch dieſer Methode keine günſtige Aufnahme verſchaffen können, und die Quantität des auf ſolche Weiſe bearbeiteten Erzes iſt ſo gering, daß von tauſend in Neuſpanien amalgamirten Centner

Erz, noch nicht ein einziges Pfund in die Estufa kommt.

Noch eine Eigenheit der spanischen Amalgamation, die zwar selten, aber doch zuweilen angetroffen wird, bestehet in der Anwendung des Silber- oder Bleyamalgams, in solchen Revieren, wo viel Hornerz bricht. Bey der Incorporation werden nämlich, auf jede zwanzig Centner Erz, zwey bis drey Pfund ganz trocknes mit etwas Erdsalz vermischtes Silberamalgam, noch vor dem Queckfilberzusatze, vermengt, wodurch die gewöhnliche lange Dauer der Amalgamation beträchtlich verkürzt werden soll. Andere setzen bey der Amalgamation der Hornerze, auf jede im Haufen befindliche Mark Silber, ein Pfund Bleyamalgam zu, und behaupten, daß vermittelst dieses Zusatzes die gewöhnliche Dauer des Amalgamationsproceßes nicht nur beträchtlich verkürzt, sondern auch an Kochsalz erspart würde. Mit dieser lezten Methode ist aber eine große Unbequemlichkeit verbunden. Das hiervon erhaltene und ausgeglühete Silber ist nämlich mit so viel Bley vermischt, daß es, um verkäufliche Waare zu seyn, vorher auf dem Treibeherde gereiniget werden muß. Diesem nachtheiligen Umstande ist es wahrscheinlich beyzumeßen, daß diese Methode so wenig Beyfall findet; denn nur in einem einzigen Amalgamirwerke fand ich sie im Gebrauch.

Ein und zwanzigstes Capitel.

Die Keßel-Amalgamation.

Der in Neuspanien zur Amalgamation gebräuchliche Keßel bestehet aus einem Faße mit kupfernen Boden. An dem Rande einer Schüßel oder Becken von gegoßenem Kupfer, das ungefehr 18 Zoll im Durchmeßer hat, wird ein Faß ohne Boden befestigt, deßen obere Oeffnung etwas weiter, als die untere ist. Dieses Gefäß kommt über ein kleines Gemäuer zu stehen, wo man ein schwaches Feuer, aber nicht während der ganzen Operation, sondern nur zuweilen, unterhält.

Die Bergwerke von Neuspanien liefern besondere Erze, welche man Keßelmetalle nennt; nicht weil man glaubt, daß sie einzig und allein durch die Keßelamalgamation könnten zu gute gemacht werden, sondern weil die Erfahrung gelehrt hat, daß diese Methode für

solche Erzgattungen in einigen Revieren die angemeßenste und vortheilhafteste ist. Diese sogenannten Keßelmetalle gehören durchgängig zu den metales colorados, und bestehen vorzüglich aus Hornerz mit sogenanntem Aschenerze, wenig Schwefelkies, und mit Eisenoxyd vermengten Gangarten. Aber nicht alle Erze von solcher Beschaffenheit werden zur Keßelamalgamation bestimmt; denn ein großer Theil wird durch die gewöhnliche Verquickung auf dem Amalgamirhofe, und ein anderer auch nicht unbeträchtlicher Theil durch die Schmelzung zu gute gemacht. Von den zur gewöhnlichen Amalgamation bestimmten reichen Hornerzen wird aber gemeiniglich, durch die im fünften Capitel beschriebene Methode, der größte Theil des vorhandenen Schliches ausgezogen, und theils zur Keßelamalgamation, theils zum Schmelzen bestimmt.

Fünf bis sechs Arroben, oder 125 bis 150 Pfund Erz, werden auf einmal in den Keßel gethan, mit etwas Koch- oder sogenanntem Erdsalze vermengt, und mit so viel Waßer vermischt, daß ein flüßiger Schlamm entstehet. Sodann setzt man für jede in dem Erze befindliche Unze Silber sechs bis sieben Unzen Queckſilber zu, und rührt nun die ganze Maße zirkelförmig mit einem großen hölzernen Spatel; aber nicht immer ohne Unterlaß, sondern nur zuweilen. Unter dem Keßel wird, während dieser Operation, ein schwaches Feuer unter-

halten, das man absichtlich zuweilen ganz ausgehen läßt. Während der Operation der Keßel : Verquickung wird zuweilen eine Probe genommen, welche, um gültig zu seyn, nach erfolgtem Umrühren des Gemenges, von dem kupfernen Boden geschöpft werden muß. Man verwäscht sie gemeiniglich in einer aus Ochsenhorn verfertigen Probirschale, und bemerkt dabey nur die Beschaffenheit des in Silberamalgam verwandelt werdenden Queckſilbers und die Abnahme oder Veränderung des edlen Silberschliches. In anderthalb oder zwey Sunden ist diese Operation, so weit sie nämlich thunlich ist, vollbracht, worauf die Maße sogleich verwaschen und der Keßel mit der bestimmten Quantität Erz von neuem gefüllt wird. Diese Arbeit wird den ganzen Tag, aber nicht während der Nacht, fortgesetzt, so daß in einem Keßel täglich 7 bis 8 Centner verarbeitet werden.

Der Zusatz von Magistral wird bey dieser Amalgamirmethode für das größere oder beträchtlichere Silberausbringen durchgängig für nützlich erkannt, und von Einigen wird auch dieses Ingredienz dazu angewendet. Viele aber machen um deswillen keinen Gebrauch davon, weil der kupferne Boden, der seiner Stärke ungeachtet, auch bey dem gewöhnlichen Verfahren, nicht lange dauert, bey der Anwendung des Magistrals, noch viel eher unbrauchbar wird.

Die Keßel-Amalgamation verursachet wenig Unkosten, so daß nach Verschiedenheit der Local-Umstände, ein Centner Erz zu amalgamiren nur 16 bis 18, höchstens 20 Groschen kostet. Hierzu trägt vorzüglich der geringe Queckſilberverlust bey, der auf einen Centner Erz nur eine oder einige Unzen beträgt. Wegen dieser großen Vortheile der geringen Unkosten und großen Queckſilbererſparung würde diese Methode sehr schätzbar seyn und allgmeiner eingeführt werden, wenn es nur möglich wäre, den Silbergehalt aus den Erzen, auf die vorherbeschriebene Weise, vollkommen auszuziehen. Zwar ist das vermittelst angemeßener Abänderung der gewöhnlichen Verfahrungsart größtentheils zu erlangen; die Operation würde aber so lange Zeit erfordern und so große Kosten verursachen, daß sie nicht mehr anwendbar bleiben könnte. Alle Rückstände von der Keßel-Amalgamation halten wenigstens noch ein Loth Silber oft aber noch viel mehr im Centner, und werden niemals als unbrauchbar verworfen, sondern durchgängig auf dem Amalgamirhofe zum zweyten Mal verarbeitet. Hierzu ist an vielen Orten der geringe Gehalt von 1 Loth im Centner schon hinreichend; denn diese Rückstände werden nur während kurzer Zeit noch einmal gemahlen, und verursachen, auch während des Amalgamationsproceßes, weniger Unkosten, als andere.

Zwey und zwanzigstes Capitel.

Warum ist die in Deutschland eingeführte Amalgamir-Methode in Amerika nicht anwendbar?

Die Eigenschaft des Queckſilbers mehrere Metalle, wenn sie von reiner Beschaffenheit und ganz fein zertheilt sind, aufzulösen, so daß eine teigartige Maße entstehet, die man Amalgam nennt, war in Europa seit langer Zeit bekannt. Aber kaum sind einige zwanzig Jahre verfloßen, seitdem man in Deutschland eine Amalgamation kennen gelernt hat, durch welche das in wirklichen Silbererzen enthaltene Silber verquickt werden kann. In dem spanischen Amerika kannte man mehrere, daßelbe Resultat herbeyführende Methoden seit einigen Jahrhunderten; in Deutschland aber würdigte man die Nachrichten davon sehr wenig; nur der verdienstvolle, nun

verewigte, Hofrath von Born in Wien machte eine glückliche Ausnahme. Dieser gelehrte Metallurg sammelte alle Nachrichten über die bey den amerikanischen Bergwerken gebräuchlichen Amalgamir-Methoden, und ahmte sie, mit Anwendung der ungarischen Silbererze, so viel wie möglich, nach. Leider waren aber die unvollkommenen und mangelhaften Beschreibungen, von denen er geleitet ward, nicht hinlänglich. Die Resultate dieser Versuche fielen, wie es sich voraussetzen läßt, sehr unvollkommen und mangelhaft aus. Indeßen erkaltete sein Eifer nicht, und er veranstaltete zu Wien in einem eigenen Laboratorio, mit Zuziehung mehrerer Gehülfen, viele Versuche, deren Resultate ihn veranlaßten, die Keßel-Amalgamation des verdienstvollen Barba, der ehemals zu Potosi in Südamerika lebte, für die vortheilhafteste Methode zu erkennen und anzunehmen, nachdem sie durch vielfache Bemühungen eine ganz andere Gestalt bekommen hatte. Diese Keßel-Amalgamation ward bey den ungarischen Bergwerken wirklich eingeführt; deßen ungeachtet behielt man aber noch viele Schmelzöfen bey, weil theils nicht alle Silbererze zu dieser Amalgamation geeignet waren, theils konnten viel Bley oder Kupfer enthaltende Erze, so wie auch reiche Silbererze durch die Schmelzung vortheilhafter benutzt werden. Denn reiche Erze mit vollkommner Ausziehung des Silbergehalts zu verquicken, war nicht mög-

lich, und deswegen veranstaltete man das Gemenge der zur Amalgamation bestimmten Erze so, daß der Centner nicht über ein halbes Mark Silber hielt.

Im Jahre 1787 fand ich in Ungarn diese Amalgamir-Methode im vollen Gange, aber nebenbey auch zugleich die erfüllte Voraussagung des Herrn von Born *): daß ungeachtet der Vortheile, welche diese Methode bereits gewährte, sie, durch die Bemühungen geschickter Metallurgen, bald eine ganz andere Gestalt bekommen würde. Es war nämlich außer den damals noch vorhandenen kupfernen Keßeln, in welchen die, vorher mit Kochsalz gerösteten und nachher gesiebten, Silbererze amalgamirt wurden, zu gleicher Zeit eine Maschine mit großen Fäßern oder Tonnen im Gange, die mit dem gerösteten Erze, Waßer, Kupferplatten und Queckfilber größtentheils gefüllt und sechzehn Stunden umgetrieben wurde. Bey dieser neuen Methode fanden sich anfänglich viele Schwierigkeiten ein, die aber durch anhaltende Bemühung des verdienstvollen Hrn. Bergraths v. Rupprecht bald beseitiget wurden. Die Keßel-Amalgamation ward nun durch die

---

*) Ueber das Anquicken der gold- und silberhaltigen Erze, Rohsteine, Schwarzkupfer und Hüttenspeise, von Ignaz Edlen von Born, Wien 1786.

Fäßer-Amalgamation verdrängt, welche, mit einiger Veränderung, noch jezt in Deutschland gangbar ist, und zwar vorzüglich zu Freyberg in Sachsen, wo ich schon im Jahre 1787 die vielen Bemühungen meines mir unvergeßlichen Lehrers, des Hrn. Bergraths Gellert, diese neue Amalgamir-Methode zu vervollkommnen, zu sehen Gelegenheit hatte. Sie ward hernach im Großen eingeführt, jedoch mit Beybehaltung vieler Schmelzöfen.

In Sachsen werden alle Hüttenwerke, die Silber- Kupfer- und Bleyerze zu gute machen, für landesherrliche Rechnung betrieben, und die Bergwerks-Compagnieen oder Gewerkschaften liefern die vorher zermalmten Erze an die Königl. Schmelzhütten-Administration, wo sie nach einer festgesezten Taxe, die nach dem Silber- Kupfer- und Bleygehalte berechnet ist, bezahlt werden. Jede Erzpartie wird, so wie sie in den Hüttenwerken ankommt, durch verpflichtete Probirer untersuchet; jede bleibt von den übrigen abgesondert, und in Rücksicht ihrer verschiednen Beschaffenheit und Gehalts mit Aufschriften bezeichnet. Diese eigene Verfaßung, welche in Sachsen und, auf ähnliche Art und Weise, in anderen Provinzen von Deutschland statt findet, muß bey der deutschen Amalgamation vorzüglich erwogen werden; denn dieser besondern Einrichtung hat man die Leichtigkeit zu verdanken, daß Silbererze von verschiedner, zuweilen einander ganz entgegengesezter

Beschaffenheit vermengt werden können, worin das einzige Mittel liegt, Erze zu amalgamiren, die ihren Silbergehalt, für sich allein, nur sehr unvollkommen hätten fahren laßen: indem man alle die Erzgattungen ausschließt, welche den Silbergehalt der Rückstände vermehren.

Das, der Erfahrung gemäß, veranstaltete Erzgemenge wird nun mit zehn Procent Kochsalz vermischt und in einem Reverberirofen, während 4 bis 5 Stunden, mit großer Vorsicht geröstet. Nach dem Rösten und Erkalten gesiebt, in jede Tonne zehn Centner gethan, Waßer, Eisenplatten und etwas später eine große Quantität Queckſilber zugesetzt. In solchem Zustande läßt man die Tonnen während 18 Stunden umlaufen, worauf das Queckſilber abgezapft und die Rückstände verwaschen werden. Der Silbergehalt der Rückstände soll bey sorgfältiger Behandlung $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{8}$ Loth im Centner betragen, und an Queckſilber sollen auf einen Centner Erz noch nicht ganz zwey volle Loth verloren gehen. Das ausgeglühete Silber ist sehr unrein und soll in der Mark nur 11 bis 14 Loth fein Silber enthalten *).

---

*) Wer sich mit allen zur deutschen Amalgamation gehörenden Arbeiten näher bekannt machen will, den empfehle ich das Handbuch der allgemeinen Hüttenkunde, in theoretischer und prac-

Wenn man die glücklichen Resultate der deutschen Amalgamation ohne Vorurtheil erwägt, und den geringen Queckſilberverluſt mit dem beträchtlichen der ſpaniſchen Methode vergleicht; ſo muß die deutſche Methode in Rückſicht der Queckſilber-Erſparung den Vorzug erhalten. Ich ſelbſt habe mich viele Jahre lang von der Vorzüglichkeit dieſer Amalgamation überzeugt gehalten, und nur durch viele Mühe, und während mehrerer Jahre fortgeſetzte Tag- und Nachtarbeiten, die Ueberzeugung erhalten, daß, bey der jetzigen Verfaßung der amerikaniſchen Bergwerke, und bey den zu meiner Zeit gangbaren Preiſen des Queckſilbers, die ſpaniſche Amalgamation in jenem Lande den Vorzug behält.

Die weit verbreiteten Bergwerke von Neuſpanien werden größtentheils für Rechnung einzelner Privatperſonen gebauet, und dieſe errichten ihre Hüttenwerke ſo nahe wie möglich bey den Bergwerken. In den Hüttenwerken bemühet man ſich, alle Erze, welche die Bergwerke liefern, und zwar die reichſten zuerſt vor

---

tiſcher Hinſicht, entworfen von W. A. Campadius. Göttingen bey Dietrich. Oder auch: Kurze Beſchreibung ſämmtlicher bey dem Amalgamirwerke auf der Halsbrücke bey Freyberg vorkommenden Arbeiten, von Toußaint v. Charpentier. Leipzig 1802.

allen anderen, zu verarbeiten oder zu gute zu machen. Sollte das auch nicht durchgängig möglich seyn, so werden, wenn viele Erze brechen, andere Hüttenwerke, die nicht volle Arbeit haben, zu Hülfe genommen, auch wohl neue Werke erbauet, oder ein Theil der überflüßigen Erze, sogleich bey den Bergwerken, an andere Hüttenwerksbesitzer oder Erzkäufer verkauft, so daß große Erzvorräthe bey den Hüttenwerken anzuhäufen möglichst vermieden wird. Da nun in einem einzigen Bergwerke nicht immer mehrere verschiedene Abänderungen von Silbererzen brechen, und keine Vorräthe davon gehalten werden; so ist das ein großes Hinderniß für die deutsche Amalgamation, bey welcher eine angemeßene Vermengung mehrerer Erzgattungen das erste und vorzüglichste Erforderniß ist. Hierzu kommt noch, daß ungeachtet des großen Queckſilberverluſtes bey der spanischen Amalgamation, diese Methode deßen ungeachtet so wohlfeil ist, oder so geringe Kosten erfordert, daß in Amerika die deutsche Amalgamation, selbst mit dem drey- oder vierfachen Kostenbetrag von jener, noch nicht auskommen kann. Denn ein Centner sieben- oder achtlöthiges Erz erfordert bey der spanischen Amalgamation mit Einschluß des Queckſilberverluſts, nach Beschaffenheit der Gegend, nicht mehr als 20 bis 30, höchstens 36 Groschen. Um sich dagegen einen Begriff von dem Kostenaufwande zu machen, welchen die deut-

sche Amalgamation in Amerika erfordert, darf man nur wißen, daß ein Röster täglich 1 Thlr. und auch 1 Spec. Thlr. für seine Arbeit bekommt, und daß das übrige geringste Taglohn in den Amalgamirwerken $\frac{2}{3}$ Thlr. beträgt. Erwäge man hierbey noch, daß in vielen Revieren eine Quantität Holz, die man in Sachsen eine Clafter nennt, 10 bis 12 Thlr. kostet; so werden wohl Alle, die mit der deutschen Amalgamation bekannt sind, keinen Augenblick anstehen, diese Methode, bey der jetzigen amerikanischen Bergwerksverfaßung und bey dem, im Vergleich mit Deutschland, geringen Preise des Queckſilbers für unanwendbar zu erklären.

Eine ganz andere Beschaffenheit findet sich aber bey den reichen Silbererzen, welche in einigen Revieren durch die Schmelzung zu gute gemacht werden; denn diese Operation ist in vielen Revieren sehr theuer und kostbar, obgleich in einem oder einigen, wo viel bleyhaltende Erze brechen, wohlfeiles Holz zum Verkohlen vorhanden, und die Arbeiter für geringern Lohn zu haben sind, das Schmelzen der Erze auch keine größeren Kosten verursachet, als in anderen Gegenden die landesübliche Amalgamation. Wo aber das Schmelzen der Erze theils wegen der Seltenheit des zum Verkohlen erforderlichen Holzes, theils wegen des Mangels bleyischer Erze und wegen des aus großer Entfernung herbey zu holenden Bleyes oder Glätte sehr beträchliche

Unkosten verursachet, da hielt ich es für rathsam die nutzbare Anwendung der deutschen Amalgamation zu zeigen; ob mir gleich, wegen des beträchtlichen Silbergehalts dieser zum Schmelzen bestimmten Erze, die damit verbundenen Schwierigkeiten nicht unbekannt waren. Leider war es aber, der eifrigsten Bemühungen und der mehrere Jahre lang anhaltenden Arbeiten ungeachtet, nicht möglich, diese Erze mit der deutschen Amalgamation so zu bearbeiten, daß das vollkommne und genaue Silberausziehen mit geringem Queckſilberverluſt verbunden sey, und nicht allzeit war ich im Stande dieselbe Quantität Silber auszubringen, welche durch das Schmelzen erhalten ward. Uebrigens verursachte die deutsche Amalgamation bey der Bearbeitung dieser Erze so beträchtliche Unkosten, daß sie, auch in dieser Rücksicht vor dem Schmelzen keinen Vorzug behielt.

Solche, im Ganzen genommen, unglückliche Resultate erhielt ich nicht allein. Der Herr Generaldirector von Elhuyar hatte in mehr als einem Reviere dieselbe Absicht, auf mannichfaltig abgeänderte Art und Weise, zu erreichen sich bemühet, und den meinigen ganz ähnliche Resultate erhalten.

Drey und zwanzigstes Capitel.

Beschreibung einer neuen Methode, rohe Silbererze, ohne sie zu rösten, in Fäßern oder Tonnen zu amalgamiren.

Der Vortheil der in Deutschland eingeführten Amalgamir-Methode bestehet vorzüglich in dem geringen Queckfilberverluste, und ist eben deswegen, als ein ökonomischer Gegenstand dieser Operaton, sehr wichtig. Das in Amerika beschwerliche und kostbare Rösten aber, welches diese Amalgamation, als vorbereitendes Mittel, erfordert, wiegt in jenem Lande diesen Vortheil auf. Es war demnach eine natürliche Folge, sich nach einer Methode umzusehen, die ähnliche Vortheile gewähren könnte, ohne den bemerkten Nachtheil mit zu bringen.

Schon durch die aufmerksame Betrachtung der spanischen Amalgamation, und noch mehr durch meine daraus gezogene Theorie, wurde ich veranlaßt zu muths-

maßen, daß die, einen beträchtlichen Zeitraum erfordernde, amerikanische Methode in eine geschwind wirkende verändert werden könnte, wobey, wegen der Kürze der Operation, ein viel geringerer Verlust von der dazu gebrauchten Queckſilbermaße vorauszusehen war. Auch ward diese Muthmaßung durch meine Versuche vollkommen bestätigt, und ich war so glücklich die vollkommne Verquickung des in wirklichen Silbererzen enthaltenen Silbers, im rohen Zustande, ohne vorhergehendes Rösten, zu erlangen, und zwar mit einem Queckſilberverluste, der, wenn kein Versehen in der Operation vorgegangen, die Hälfte des bey der spanischen Amalgamation gewöhnlichen nie überstieg, oft aber noch viel geringer ausfiel: und dabey hatte ich noch das Glück, daß Erze, welche im Centner ungefehr 1 Mark Silber hielten, diesen Gehalt, zwar nicht durchgängig, aber doch sehr oft, bis auf ein Achtel Loth, das in den Rückständen zurückblieb, verloren *).

---

*) Ich bin so glücklich gewesen reiche Silbererze, die aus geschmeidigem und sprödem Silberglanzerz und Rothgültigerz mit viel Schwefelkies vermengt, bestanden, so zu amalgamiren, daß die Rückstände nur eine Silberspur enthielten. Dieser glückliche Umstand war aber nicht durchgängig im Voraus zu bestimmen.

Diese, in ihren Resultaten sowohl, als auch durch die Anwendung der Fäßer oder Tonnen, mit der deutschen Amalgamation verwandte Methode hat auch mit jener die nachtheilige Eigenschaft gemein, daß nicht alle Silbererze, welche sich der spanischen Amalgamation willig unterwerfen, leicht zu bearbeiten sind; denn sobald die Erze viel Schwefelkies enthalten, oder der Silbergehalt mehrere Mark im Centner beträgt, so stellen sich Schwierigkeiten ein, welche einen zu reichen Gehalt der Rückstände veranlaßen. Viele in Guanaxuato veranstaltete große Versuche haben bewiesen, daß mehrere Gattungen von Silbererz mit dieser neuen Fäßer-Amalgamation eben so vollkommen bearbeitet werden können, als mit der spanischen Methode, und es ging dabey nur halb so viel Queckſilber verloren, als bey jener. Andere Versuche aber haben auch bewiesen, daß es Silbererze giebt, welche die spanische Amalgamation vollkommner und beßer bearbeiten kann, als diese neue Fäßer-Amalgamation; denn es wurde einigemal durch die landesübliche Methode mehr Silber ausgebracht, als durch die Fäßer. Indeßen wird diese neue Methode durch die im nachfolgenden Capitel darzustellende Entdeckung sehr erleichtert, und deswegen fühle ich mich verpflichtet, alle dazu gehörende Manipulationen deutlich aus einander zu setzen.

1) Das Vermengen verschiedner Erzgattungen.

Hierbey ist vorzüglich Rücksicht zu nehmen, daß kein zu reicher Silbergehalt entstehe, der im Centner nicht wohl mehr als ein Mark betragen darf. Zwar will ich damit nicht sagen, daß reiche Erze vollkommen zu amalgamiren unmöglich sey. Ich bin sogar der Meinung, daß bey reichen Erzen die Vortheile weit größer sind; nur hält es in diesem Falle weit schwerer, die Rückstände so arm an Silber zu machen, als erforderlich ist. Kann ein Silbergehalt erlangt werden, der weniger als sechs Unzen im Centner beträgt, so fällt das Resultat um so vollkommner aus. Es ist aber nur die Rede von gewöhnlichen Silbererzen, welche viel Schwefelkies enthalten; denn verwitterte Erze (metales colorados) und andere, die mit wenig Schwefelkies brechen, unterwerfen sich dieser Methode viel leichter, können einen größern Silbergehalt führen, nehmen mit Eisenvitriol vorlieb, bedürfen von diesem, so wie auch vom Kochsalz, geringere Zusätze, und der ganze Queckſilberverlust beträgt bey diesen Erzen nur eine, höchstens anderthalb Unzen auf ein Mark Silber.

Diese sogenannten metales colorados mit gewöhnlichen, Schwefelkies enthaltenden Erzen zu vermengen, kann nicht unbedingt angerathen werden, so wie sich überhaupt, wegen der zu treffenden Vermengung, keine bestimmte Regel ertheilen läßt, sondern die Auswahl

muß dem nachdenkenden Forschen des Amalgamirers überlassen bleiben, der sich hierbey nach keiner theoretischen Anweisung richten kann, sondern bloß und allein nach den Resultaten, die ihm seine, mit Vorsicht angestellten, Versuche gewähren.

2) Das Zermalmen des Erzgemenges wird nicht auf die eizelnen Erzposten, woraus das Ganze bestehet, angewendet, sondern alle, zu dem Gemenge bestimmte, Erzgattungen, werden, nachdem sie zu Graupen gepocht sind, noch vor dem Feinmahlen, mit einander vermischt. Der in den amerikanischen Erzmühlen (Tahonas) feingemahlene Schlamm wird in Fäßer geschöpft und in hölzerne Kästen oder in kleine gemauerte Behälter ausgegoßen, von welchen jeder so viel Schlamm erhält, als die Ladung einer oder einiger Tonnen beträgt. Hier setzt sich das gemahlene Erz zu Boden, und das überstehende ganz helle Wasser wird durch kleine angebrachte Löcher abgelaßen, worauf der Schlamm so lange liegen bleibt, bis das überflüßige Waßer verdampft ist. Um das zu beschleunigen, kann der flüßige Schlamm ausgeschöpft und auf einen bedeckten, mit Steinplatten belegten, Platz gebracht werden.

3) Der Zusatz von Kochsalz.

Sobald der Erzschlamm die gehörige Steife erlangt hat, wird er in so kleine Haufen getheilt, als die Ladung einer Tonne beträgt, erhält zehn Procent

Kochsalz, und wird damit auf amerikanische Weise, durch einen Arbeiter, triturirt, worauf er bis zum folgenden Tag stehen bleibt. Diesen beträchtlichen Zusatz von Kochsalz erfordern aber bloß die gewöhnlichen, mit Schwefelkies vermengten Erze. Andere Gattungen, wie z. B. die sogenannten metales colorados, bedürfen bey weitem nicht so viel, und es giebt sogar einige, welche diesen Zusatz beynahe ganz entbehren können. Auch wird die vorher bemerkte große Quantität Kochsalz nicht ganz zersetzt, und es bleibt ein nicht unbeträchtlicher Theil davon übrig, der, nach vollendeter Operation, durch Auslaugen, Filtriren und Verdunsten wieder erhalten werden kann.

4) Der Vitriolzusatz.

Das schwefelsaure Kupfer, oder der sogenannte Kupfervitriol ist der wirksamste und angemeßenste zur Amalgamation der Silbererze. Das schwefelsaure Eisen, oder der Eisenvitriol ist hierzu bey weitem nicht so brauchbar, und bey vielen Silbererzen, deren Silbergehalt versteckt liegt und mit anderen mineralischen Substanzen umgeben ist, ohne große Nachtheile, gar nicht anzuwenden. Denn der Silbergehalt der gewöhnlichen Erze wird durch den Gebrauch des Eisenvitriols, selbst dann, wenn er in doppelter oder dreyfacher Quantität zugesetzt wird, nur unvollkommen ausgezogen. Mit Zusatz von Kupfervitriol läßt sich aber der Eisenvitriol bey der Amalgamation einiger Erzgattungen vortheilhaft

gebrauchen. Es darf aber diese Vermischung nicht eher, als nach genauen Versuchen geschehen, um sich vorher von der Unschädlichkeit und den Vortheilen dieses Gemenges zu überzeugen. Auch darf dem Eisenvitriol, für sich allein, seine Brauchbarkeit nicht ganz abgesprochen werden; denn er ist mit vielem Nutzen und Vortheil anzuwenden, sobald der Gebrauch auf gewiße Erzarten beschränkt wird. Bey der Amalgamation verwitterter Silbererze (metales colorados), die gemeiniglich Hornerz und wenig oder keinen Schwefelkies enthalten, habe ich mich des Eisenvitriols oft mit Vortheil bedient. Von dem reinen Kupfervitriol bedarf der Centner Erz nur ein halbes Procent; sobald er aber mit Eisenvitriol vermischt ist, wird ein ganzes Procent, und zuweilen noch mehr erfordert. Auch der Magistral kann statt des Vitriols gebraucht werden; nur ist eine viel größere Quantität erforderlich, und das Silber fällt dann gemeiniglich sehr unrein aus. Ueber den vorher mit Kochsalz vermischten und triturirten Haufen wird nun der Vitriol gestreuet, und der Schlamm, ungefehr während einer halben Stunde, durch einen Arbeiter gut triturirt, wobey sich das Erz etwas aufblähet oder aufschwillt. Nach vollendeter Trituration wird es in die Fäßer oder Tonnen gefüllt *).

---

*) Wenn es bequemer fällt, so kann auch zuerst das Kochsalz und später der Vitriol in die Fäßer zuge-

5) Der Eisenzusatz.

Nachdem die Fäßer oder Tonnen mit dem, Kochsalz und Vitriol enthaltenden, Erzschlamme nicht ganz, aber doch größtentheils gefüllt worden, so erfolgt nun der Eisenzusatz, der nicht nach dem Gewichte, sondern ungefehr nach der Oberfläche dieses Metalles bestimmt wird. In jede Tonne von acht Centner Erzgehalt that ich gemeiniglich 300 Eisenstücke, die vier bis fünf Zoll Quadratfläche hielten und anfänglich ein Viertel Zoll stark waren. Mit diesem Zusatze gehen die Fäßer zwölf Stunden um, wovon der Endzweck bloß und allein ist, den nachfolgenden Queckfilberverlust möglichst zu verhindern; denn das vollkommnere Silberausbringen wird befördert, wenn Eisen und Queckfilber zu gleicher Zeit hinzu gethan werden. Aber dann verliert man eben so viel und zuweilen noch mehr Queckfilber, als bey der spanischen Amalgamation. Länger als zwölf Stunden darf der Eisenzusatz nicht ohne Queckfilber gelaßen werden, und bey vielen Silbererzen muß man diese Periode auf acht Stunden verkürzen, wenn im ersteren Fall die Rückstände noch zu viel Silber enthalten. Jedoch läßt sich über diesen Zeitraum keine allgemeine Regel ertheilen, und es muß eine solche Pe-

---

setzt werden, und dann fällt die Trituration durch Arbeiter ganz weg.

riode gewählt werden, welche das vollkommne Silber ausziehen mit dem möglichst geringen Queckſilberverluſte vereinigen kann. Uebrigens iſt gleich anfänglich bey dem Umlaufe der Fäßer, und auch ſchon vorher bey der Zubereitung des Schlammes, die gehörige Steife oder Conſiſtenz vorzüglich zu beobachten. Iſt er zu ſteif, ſo hängt er zu ſtark an den innern Wänden der Fäßer, und kann hernach vom Eiſen und Queckſilber nicht gehörig durchdrungen werden. Iſt er aber zu flüßig, ſo mangelt die erforderliche Reibung und das Queckſilber ſowohl, als das Eiſen werden in dieſem Falle nicht gehörig in der Maße vertheilt. Beydes wirkt nachtheilig und verurſachet einen größeren Gehalt der Rückſtände. Letzteres aber, der flüßige Zuſtand nämlich, wirkt noch ſchädlicher, als die erſtere etwas zu ſteife Eigenſchaft des Schlammes. Zur Verminderung des Queckſilberverluſts iſt es auch ſehr dienlich, während der nachfolgenden Operation, noch ein oder einige Mal friſches metalliſches Eiſen hinzu zu ſetzen.

6) Der Queckſilberzuſatz, iſt nicht ſo willkührlich als es ſcheinen könnte. Zu viel vergrößert den Verluſt von dieſem Metalle, und wenig Queckſilber iſt bey dieſer Methode nicht hinlänglich, um das Silber vollkommen zu verquicken. In jede, acht Centner Erz haltende, Tonne gab ich, acht bis zwölf Stunden nach dem Eiſenzuſatze, 125 Pfund Queckſilber, mit welchem

die Fäßer noch zwölf bis sechzehn Stunden umgetrieben wurden, und dann war die Verquickung ganz beendigt. Die Geschwindigkeit des Umlaufs der Fäßer muß sorgfältig beobachtet werden. Ist die Bewegung zu stark, so wird das Queckfilber zu sehr zerschlagen, und größerer Queckfilberverlust ist die Folge davon. Wegen dieses Umstandes darf die Maschine nicht bloßen Arbeitern überlaßen bleiben, und es muß eine Person gegenwärtig seyn, deren genaue Aufsicht schon vorher bekannt ist.

7) Das Abzapfen des mit Silberamalgam vermischten Queckfilbers.

Nach der, in den Fäßern beendigten, Verquickung des Silbers, die, wenn alles sorgfältig in Acht genommen worden, zehn bis zwölf Stunden nach dem Queckfilberzusatze vollbracht ist, werden die Fäßer nach und nach voll Waßer gefüllt, und die Maschine noch während einiger Zeit umgetrieben, womit die Queckfilbertheilchen zu sammeln und in eine Maße zu vereinigen, beabsichtigt wird. Sodann zapft man die Queckfilbermaße durch den kleinen Spund ab, leert die großen Tonnen in kleinere tragbare Fäßer aus, durch welche es in den großen Waschbottich gebracht wird. Hierbey hatte ich die Einrichtung getroffen, daß die tragbaren Fäßer mit den schlammigen Rückständen nur bis zur Hälfte angefüllt, bey dem Waschbottiche voll Waßer

geschüttet, mit einer Schaufel umgerührt, und erst nachdem dieß geschehen, ausgeleert wurden; mit der Vorsicht aber, daß der in diesen Fäßern befindliche Bodensatz zurück blieb, der in einem besondern Gefäße gesammelt, und mit der großen Queckfilbermaße vereinigt ward. Durch diese Manipulation erlangte ich den großen Vortheil, das Resultat jeder Tonne sogleich nach dem Ausleeren übersehen zu können, ohne das Verwaschen der Rückstände in den großen Bottichen abwarten zu müßen. Denn es gehet, wenn alles sorgfältig und pünctlich veranstaltet worden, von einer Tonne noch kein halbes Pfund Queckfilber in den Waschbottich über. Diese Behandlungsart ist aber nur bey kleinen Maschinen anwendbar; denn im Großen bringt es mehr Vortheil, die Veranstaltung so zu treffen, daß die schlammigen Rückstände aus den Tonnen in Canäle fallen, welche sie in den Waschbottich leiten.

8) Das Reinigen des Amalgams.

Das Amalgam, welches von dieser neuen Fäßer-Amalgamation erhalten wird, ist nicht von so reiner Beschaffenheit, als das von der spanischen Amalgamation erhaltene, und es muß, um fein Silber davon zu erhalten, bey dem Reinigen des Amalgams besondere Vorsicht getroffen, und andere Handgriffe, als die gewöhnlichen, angewendet werden. Nachdem das Amalgam nur auf gewöhnliche Art gereinigt und in

den Filtrirbeutel gegoßen worden, ließ ich diesen sogleich wieder abnehmen, und das noch halbflüßige Amalgam in einen steinernen, rund ausgehöhlten Trog schütten, der ungefehr drey Fuß breit und zwey Fuß hoch war. Hier wurde es mit reinem Waßer übergoßen, und durch zwey knieende Arbeiter so stark wie möglich gegen die innern Wände des steinernen Troges gerieben und gedruckt, und zwar theils mit bloßen Händen, theils mit groben wollenen Lappen. Sobald das überstehende Waßer trübe geworden, wird es abgegoßen und die Oberfläche des flüßigen Amalgams mit wollenen Lappen gereiniget. Sodann frisches Waßer aufgegoßen, und auch etwas Queckfilber hinzugethan. Das Reiben des Amalgams, Auf- und Abgießen des Waßers und neue Zugabe von frischem Queckfilber wird nun so lange fortgesetzt, als sich das Waßer noch trübt. Um drey oder vier Centner Amalgam auf die beschriebene Art und Weise zu reinigen, bedarf man einen Zeitraum von vier bis sechs Stunden. Diese anhaltende Bemühung hat mir aber niemals gereuet; denn statt eines unreinen 13- oder 14-löthigen Silbers erhielt ich nun ganz feines, oder wenigstens $15\frac{3}{4}$ bis $15\frac{5}{6}$ löthiges.

Vier und zwanzigstes Capitel.

Eine neue Entdeckung, welche für die spanische Amalgamation sowohl, als auch für andere Amalgamir-Methoden, die hoffnungsvollsten Aussichten gewährt.

Der Endzweck vieler meiner Arbeiten war vorzüglich, eine wohlfeile, leicht darzustellende, unschädliche Substanz zu finden, welche den Magistral in der spanischen Amalgamation, wenn auch nicht ganz, doch wenigstens zum Theil, ersetzen könnte; weil dann sicher vorauszusehen war, daß der gewöhnliche Queckfilberverlust um vieles vermindert werden müßte. Ein solches Hülfsmittel, welches dem im Amalgamationsproceße stehenden Schlamm-haufen zugesetzt werden sollte, durfte nicht rein metallisch seyn, weil das Metall, in diesem Falle, nur in fein zer-

theiltem Zustande angewendet werden könnte, was, nächst anderen Schwierigkeiten, auch schon durch die großen Kosten unmöglich gemacht wird. Ich richtete demnach mein Augenmerk vorzüglich auf Metalloxyde, und nach langen, ganz vergeblichen Arbeiten war ich so glücklich die Entdeckung zu machen: Daß kupferhaltiges Kochsalz und Natronkupfer, in der spanischen Amalgamation gehörig angewendet, den Magistral, bey einigen Erzgattungen ganz, und bey anderen nur zum Theil, entbehrlich machen, und daß schon das ätzende Natron für sich allein, ohne Kupfergehalt, blos in Verbindung mit dem Queckſilber, bey der Amalgamation einer oder einiger Erzgattungen gehörig angewendet, der Vollkommenheit nahe Resultate gewährt.

Salzsaures Kupfer, kupferhaltiger Salmiak und andere ähnliche Verbindungen zeigten daßelbe Verhalten, und zuweilen noch wirksamere Eigenschaften. Ersteres konnte aber dem Queckſilberverluste nicht den gehörigen Einhalt thun, und letztere fallen zu kostbar aus, um bey der Amalgamation im Großen angewendet werden zu können. Ein geringer Theil Kupfer, oder beßer Kupferoxyd in salzsaurem Natron, oder in ätzender Natronlauge aufgelöst, kann aber allenthalben, ohne die geringste Schwierigkeit, bereitet werden, und vorzüglich in Neu-

spanien, wo es nicht nur Kochsalz im Ueberfluß giebt, sondern auch so viele Natronseen oder Lagunen vorhanden sind, die nach dem von selbst erfolgten Verdampfen des Waßers, eine so große Menge kohlensaures Natron liefern, daß es beynahe umsonst zu haben ist.

Für einige meiner Leser wird vielleicht die Bemerkung nothwendig seyn, daß das salzsaure Natron und die ätzende Natronlauge die Eigenschaft besitzen, einen Theil des damit vermengten metallischen Kupfers, oder beßer des Kupferoxydes, aufzulösen, und, nach Verlauf einiger Zeit, vorzüglich an freyer Luft, wieder abzusetzen, oder fallen zu laßen. Feuchtes Kochsalz, das in einem kupfernen Keßel aufbewahrt wird, zeigt schon diese Eigenschaft. Noch mehr aber eine gesättigte Kochsalzauflösung, die in einem kupfernen, bis zum vierten oder dritten Theile mit schwachen Kupferblechen angefüllten Keßel, unter öfterem Umrühren der Kupfenbleche, während einiger Zeit gekocht, und wieder ruhig stehen gelaßen wird. Auf gleiche Weise kann man, statt der Kochsalzauflösung, die ätzende Natronlauge *) anwenden.

---

*) Das kohlensaure Natron wird durch frisch gebrannten, oder sogannten lebendigen Kalk, der in der Auflösung des kohlensauren Natrons gelöscht werden muß, ätzend oder kaustisch gemacht. Die vollkommne Aetzbarkeit des kohlensauren Natrons zu erlangen, erfordert aber eine weitläuftigere Procedur, deren

Es ist aber nicht unumgänglich nothwendig, die kupferhaltige Kochsalzauflösung oder die kupferhaltende Natronlauge zu kochen; denn der Endzweck wird auch erreicht, wenn man sie in einem Faße mit Kupferblechen, oder beßer mit Kupferoxyden zuweilen rühret, was, um sicher zu gehen, während mehrern Tagen fortgesetzt werden kann: sodann ist es aber rathsam, die Flüßigkeit, welche nicht sogleich verbraucht wird, in fest zu verstopfende Fäßer zu thun, um den freyen Zutritt der atmosphärischen Luft zu verhindern. Sie läßt nämlich durch die Einwirkung des Sauerstoffs der Atmosphäre mehr Kupferoxyd fallen, welches die beabsichtigte Wirkung in der Amalgamation auszuüben nicht vermag, weil es, durch die Fällung aus dem Kochsalze, seine wirkende Kraft ganz verloren hat *).

Das Pochen, Feinmahlen, Ausschütten des Erzschlammes auf den Amalgamirhof und Trituriren der

---

Mittheilung von jedem geschickten Apotheker oder Chemiker erlangt werden kann.

*) Die Theorie wird bald zeigen, warum der Kupferoxyd nur so lange wirksame Kräfte für die Amalgamation behält, als er mit der Kochsalz-Auflösung noch verbunden ist. Sobald er aber davon getrennt oder gefällt worden, so verliert er jene Eigenschaft ganz, wovon ich mich durch Versuche überzeugt habe.

Haufen leidet durch den Gebrauch, welchen man von dieser neuen Entdeckung bey der spanischen Amalgamation machen wird, nicht die geringste Veränderung, und es bleibt alles nach wie vor. Auch der Queckfilberzusatz wird in derselben Quantität, wie bisher gewöhnlich, und auf dieselbe Art und Weise angewendet, wobey Versuche entscheiden müßen, ob eine Abänderung mit Vortheilen verbunden sey *).

Bey der ersten Incorporation des Queckfilbers muß der Erzschlamm, um eine dieser Flüßigkeiten anwenden zu können, ein wenig mehr als gewöhnlich ausgetrocknet seyn. Kurz vor dem Zusatze des ersten Queckfilbers werden die Erzschlammhaufen, nur so viel als unumgänglich nothwendig ist, mit dieser Flüßigkeit besprengt und triturirt, und der eigentliche Zusatz er-

---

*) Die vortheilhafte Anwendung des kupferhaltenden Kochsalzes, Natronkupfers und des ätzenden Natrons in der Amalgamation habe ich nach meiner Zurückkunft aus Amerika in Deutschland entdeckt. Viele Versuche, welche ich mit amerikanischen sowohl als mit deutschen Silbererzen, angestellt habe, laßen mich an dem guten Erfolge nicht zweifeln. Alle sind aber im Kleinen veranstaltet, und ich erwarte von dem verehrlichen General-Tribunal der Bergwerke von Neuspanien benachrichtigt zu werden, wie die Versuche im Großen ausgefallen sind.

folgt erst dann, wenn das Queckſilber in dem Haufen vertheilt worden. Die Amalgamirprobe oder Tentadur wird den Amalgamirer belehren, ob der Zuſatz dieſer Flüßigkeit hinreichend war oder nicht, ſo wie auch bey der Fortſetzung des Amalgamationsproceßes nur in dem Falle Gebrauch davon gemacht wird, wenn die Tentadur zeigt, daß die Amalgamation die gehörigen und nothwendigen Fortſchritte nicht gewährt. Und ſollte der Fall eintreten, daß die Quantität der erforderlichen Flüßigkeit ſo groß ſey, daß der Schlamm die nothwendige Steife oder Conſiſtenz nicht behalten kann; ſo muß die Flüßigkeit langſam verdampft, und die, als Reſultat erhaltene, ſalzige Subſtanz bey der Amalgamation der Silbererze zugeſetzt werden *).

Mehrere Gattungen von Silbererzen laßen, auf ſolche Weiſe, ihren ganzen Silbergehalt fahren, ohne daß ein beſonderer Zuſatz von Kochſalz oder Magiſtral

---

*) Nach den Hauptreſultaten meiner Verſuche behält die mit Kupferoxyd vermiſchte Kochſalzauflöſung vor der kupferhaltigen Natronlauge einen großen Vorzug, und auf jeden Fall muß genau unterſuchet werden, ob nicht die ätzende Natronlauge blos für ſich allein ein ähnliches Reſultat gewähren kann; denn viele meiner Verſuche ſcheinen dieſe Vermuthung zu beſtätigen.

erforderlich sey. Andere Gattungen aber erfordern, vor dem Queckſilberzuſatze, eine vorhergehende Zubereitung mit Kochſalz und Magiſtral, deren ſogleich erwähnt werden ſoll. Vorſätzlich beſtimme ich hier weder die einen, noch die anderen Erzgattungen, und erſuche alle, bekannte und unbekannte, amerikaniſche Amalgamirer, dieſer neuen Entdeckung einige Verſuche zu widmen; wobey ich nicht zu vergeßen bitte, daß jeder Anfang einer neuen Einrichtung ſchwer fällt und fallen muß, und daß das anfängliche Mißlingen noch keinen hinlänglichen Vorwand gewährt, um das Ganze ſogleich aufzugeben. Nicht mein Vortheil und Nutzen, ſondern das Wohl und die glückliche Fortdauer des amerikaniſchen Bergbaues kann vielleicht davon abhängen *).

Kann aber der Silbergehalt der Erze auf die vorbemerkte Weiſe nicht ausgezogen werden, ſo wird eine Vorbereitung mit Kochſalz und Magiſtral erforderlich, und hierbey kann man genau ſo verfahren, wie bey der gewöhnlichen Incorporation; nur wird kein Queckſilber zugeſetzt, und nachdem der Haufe ſtark und anhaltend triturirt worden, mehrere Tage ruhig liegen

*) Fern von aller Anmaßung ſage ich das einzig und allein des guten Endzwecks wegen.

gelaßen, sodann, nach der erfolgten neuen Trituration, mit Anwendung der kupferhaltigen Kochsalzauflösung, oder der ätzenden kupferhaltenden Natronlauge, mit dem ersten Queckſilberzusatze vermengt. Bey dieser Vorbereitung rathe ich, aus Gründen, die in der Theorie aus einander gesetzt werden müßen, sich eines Magistrals zu bedienen, das aus viel Schwefelkies, wenig Kupferkies, und ohne den geringsten Zusatz von Kochsalz bereitet worden *): oder man gebrauche den Eisenvitriol dazu. Sollte, mit dieser einzigen Vorbereitung, der Endzweck, nämlich das vollkommne Silberausbringen mit wenigem Queckſilberverluste, nicht zu erreichen seyn, so wende man einige Tage nach dem ersten Magistralzusatze wieder einen neuen Zusatz davon an, triturire den Haufen stark und anhaltend, laße ihn wieder einige Tage ruhen, und dann erst wird das Queckſilber und kupferhaltige Kochsalz angewendet. Und gesetzt, daß auf diese Weise der Endzweck noch nicht errreichbar sey, so bediene man sich eines Magistrals, bey

---

*) Wenn ich in der vorhergehenden Beschreibung des spanischen Amalgamationsproceßes diese Gattung von Magistral verworfen habe, so stehet das mit dem hier angerathenen Gebrauche in keinem Widerspruche, wie die Theorie zeigen wird.

deßen Bereitung etwas mehr Kupferkies angewendet worden. Auch würde es in diesem Falle sehr nützlich seyn, sechs verschiedne Magistral-Abänderungen bereiten zu laßen, wovon die zweyte mehr Kupferkies erhalten müßte, als die erste, die dritte mehr als die zweyte, die vierte mehr als die dritte, die fünfte mehr als die vierte, und die sechste blos aus Kupferkies allein, ohne Zusatz von Schwefelkies, verfertigt wäre. Alle diese verschiedene Magistral-Abänderungen müßten nach der Reihe versuchet werden, um die vortheilhafteste erwählen zu können.

Sollte etwa, nach der Vorbereitung mit Magistral, bemerkt werden, daß der Queckfilberverluft, in der nachfolgenden Operation, noch zu beträchtlich ausfalle; so muß der Haufe vor dem Queckfilberzusatze, länger ruhen, oder auch mit schlammigen Rückständen, Kalk oder kohlensaurer Natron-Auflösung vermischt werden, wobey aber durchgängig Versuche im Kleinen eher entscheiden müßen, als man die Operationen im Großen veranstaltet. Uebrigens gebe ich diese, von mir entdeckte und vorgeschlagene, Operation noch nicht für ganz vollkommen aus, und werde ihr eine sorgfältige Verbeßerung zu geben mich bemühen. Ich erwarte nur Briefe aus Amerika, um an der Entfernung der Schwierigkeiten zu arbeiten,

die sich vielleicht, bey Versuchen im Großen, könnten gezeigt haben *).

---

*) Die neue Fäßer-Amalgamation, welche im 23. Capitel beschrieben ist, wird durch diese Entdeckung erleichtert und vervollkommnet werden, und bey dieser sowohl, als auch bey anderen Amalgamir-Methoden muß man nicht nur das kupferhaltige Kochsalz, Natronkupfer und ätzende Natron, sondern auch das Kalkwaßer, oder den frisch gelöschten, noch etwas schlammigen Kalk, versuchen, der mir bey der Amalgamation einiger Silbererze ziemlich gute Resultate gewährt hat.

Fünf und zwanzigstes Capitel.

Theorie der Amalgamation.

1) Das Verhalten des Queckſilbers zum gediegenen oder metalliſchen Silber und zu den Silbererzen, wenn es damit gerieben oder triturirt wird.

Das flüßige oder ſogenannte laufende Queckſilber ſtehet mit dem gediegenen oder metalliſchen Silber in einer ſehr großen Verwandtſchaft. Es verquickt ſich damit und löst das Silber auf, wozu aber erforderlich iſt, daß das Silber fein zertheilt ſey, und eine reine, wenigſtens nicht veränderte, Oberfläche habe. Derbe Stückchen von metalliſchem Silber können aber durch das Queckſilber nicht verquickt werden.

Erze, in welchen das Silber in metalliſchem oder gediegenem Zuſtande, und zwar fein eingeſprengt, vor-

kommt, ohne daß andere Silbererztheilchen damit vermengt seyen, brechen in den amerikanischen Bergwerken nicht häufig, und im Ganzen genommen ist gar nicht darauf zu rechnen. Die Silbererze, so wie sie die Bergwerke gemeiniglich liefern, enthalten dieses Metall in einem umhüllten oder verlarvten, mehr und weniger oxydirten, oder auch gesäuerten Zustande, und zwar treffen oft mehrere dieser Fälle, in einer und derselben Erzgattung, zusammen. Wie sich nun das Queckfilber gegen die gangbarsten Gattungen dieser Silbererze verhält, ist zur theoretischen Auseinandersetzung dieses Gegenstandes zu wißen nothwendig.

Wenn feingemahlene, vermittelst Waßerzusatz zu einer teig- oder breyartigen Maße bereitete Silbererze mit Queckfilber vermengt, und dieser nicht ganz flüßige, sondern etwas steife Schlamm, auf irgend eine Weise, anhaltend triturirt wird, so bekommt man, wenn das Erz kein fein eingesprengtes gediegenes Silber enthält, von einigen Silbererzen kaum eine Amalgamspur, andere Erze aber laßen, auf diese Weise, einen größern oder geringern, gemeiniglich nur unbedeutenden, Theil ihres Silbergehalts fahren. Bey alledem ist für unseren Gegenstand die Bemerkung sehr wichtig, daß das Queckfilber auf diese verlarvten, oxydirten oder gesäuerten Silbererztheilchen eine Attractivkraft äußert, ohne welche der Amalgamationsproceß nicht ausgeführt werden könnte.

Auf diese Behauptung kommen wir bald wieder zurück, um sie durch Beyspiele anschaulich zu machen, und wir werden uns überzeugen, daß das Queckſilber die Trennung und Wiederherstellung der wirklich oxydirten oder gesäuerten Verbindungen des Silbers, blos für sich allein, vollkommen zu bewirken, nicht vermag, sondern, daß noch eine zweyte Wahlanziehung dazu erfordert wird, wozu einige Erzgattungen das Hülfsmittel theils in sich selbst enthalten, theils auch den nöthigen Beystand zufälliger Weise erlangen. Auch diese zweyte Kraft oder Wahlanziehung würde aber für sich allein nichts ausrichten, wenn sie nicht mit der im Queckſilber liegenden Attractivkraft gemeinschaftlich wirkte; wodurch ein Zweck erreicht wird, den keine von beyden Kräften für sich allein bewirken kann. Da dieser Umstand für die neue Theorie sehr wichtig ist, so müßen wir ihn, seiner scheinbaren Geringfügigkeit ungeachtet, aufmerksam beobachten, und nicht davon ablaßen, weil wir immer wieder darauf zurückgeführt werden.

2) Salzsaures Natron und schwefelsaures Kupfer bewirken, wenn beyde Ingredienzien in angemeßenen Verhältnißen zugesetzt werden, mit Beyhülfe des Queckſilbers, die vollkommne Verquickung des, in wirklichen Silbererzen verborgenen, Silbers.

Schon dadurch, daß in dem spanischen Amalgamationsproceße der Silbergehalt, aus wirklichen Silbererzen, ausgezogen wird, ist die in der Ueberschrift behauptete Wirkung bewiesen; denn der gute Magistral ist in der Regel für schwefelsaures Kupfer zu achten. Da ich aber wünsche, alle, welche dieser Gegenstand interessirt, von der neuen Theorie zu überzeugen, oder wenigstens Gelegenheit zu geben, mich belehren zu können; so müssen solche Versuche dargestellt werden, die man allenthalben ohne Schwierigkeit nachahmen kann. Um sich durch kleine Versuche zu überzeugen, sind nur reiche Silbererze anwendbar; denn von den ärmern fällt im Kleinen das Resultat zu geringe aus, um eine hinlängliche Ansicht zu gewähren. Von mir wurden gemeiniglich Silbererze dazu bestimmt, die aus Rothgültigerz und sprödem Glanzerz, mit Schwefelkies und quarziger sowohl, als kalkartiger Gangart vermengt, bestanden, und nicht unter 25 Procent Silber enthielten. Von diesen fein gemahlenen und gesiebten Erzen ward zu jedem Versuche gewöhnlich nur ein halbes Loth genommen, wozu ein in hundert Theile abgesondertes Gewicht erforderlich ist. Man stelle diese Versuche auf jede nicht ganz unschickliche Art an, und man wird ein mehr oder minder deutliches und gutes Resultat erhalten, wenn das Gemenge nur nicht zu flüßig ausfällt, welcher Umstand fast durchgängig einen schädlichen Ein-

fluß zeigt. Indeßen sind mir Versuche mit so kleinen Quantitäten nur dann vorzüglich gelungen, wenn ich dazu eines von jenen Arzneygläsern bestimmte, die einen engen Hals haben, und sich unten in eine Kugel mit einem breiten Fuße endigen, so daß das Gläschen senkrecht aufgestellt werden kann. Diese Figur erleichtert und befördert die nothwendige Trituration des Erzgemenges, indem das Queckfilber, schon bey geringem Schütteln des Gläschens, eine zirkelförmige Bewegung annimmt, wobey es sich, an den innern Wänden dieses kleinen kugelförmigen Gefäßes, mit den Erztheilchen reibt; und auch im ruhigen Stillstande bietet die nicht zertheilte Queckfilbermaße dem Erzgemenge eine große Oberfläche dar, was gar nicht unbedeutend ist.

Zu hundert Theilen feingemahlenen Silbererze setzte ich gemeiniglich, um sicher zu gehen, zwölf Procent salzsaures Natron und ein, zwey bis drey, auch wohl vier, und zuweilen noch mehrere, Procent schwefelsaures Kupfer von der besten und reinsten Qualität zu, und nur so viel Waßer als erforderlich war, damit das Gemenge keine flüßige, sondern eine etwas consistente Masse darstellte. Das Fläschchen ward sodann oft geschüttelt, und so viel möglich den Sonnenstralen ausgesetzt; wobey, wenn Sonnenwärme behülflich war, der Versuch schon in 24 Stunden, bey Ermangelung dieser Wärme aber wenigstens nach Verlauf einiger Tage, und

im äußersten Verzögerungsfalle nach Verlauf einer Woche beendigt war. Das Silber wird hierbey, wenn nämlich das Erz nicht eine der Amalgamation ganz widerstrebende Beschaffenheit hat, oft vollkommen verquickt, oder wenigstens kommt doch das Resultat, bey vorsichtiger Procedur, der Vollkommenheit nahe, was bey so kleinen Versuchen schon viel ist.

Einer besondern Erwähnung verdient das, für die Amalgamation, als widerspenstig ausgeschrieene, natürliche salzsaure Silber oder sogenannte Silberhornerz, welches, auf oben beschriebene Weise, mit etwas Kochsalz und Vitriol, seinen ganzen Silbergehalt, und zwar viel leichter als andere Silbererze, fahren läßt. Diese Behauptung mit wenig Worten zu beweisen, darf ich nur bemerken, daß das Silberhornerz, auf die bemerkte Art in kleinen Versuchen zu amalgamiren, die, bey allen anderen Erzgattungen nothwendige, Voraussetzung der feinsten Zertheilung oder Zermalmung gar nicht erfordert. Um sich davon zu überzeugen, thue man hundert Theile zerschnittenes Hornerz in das Probegläschen, gebe zehn bis zwölf Procent Kochsalz, mit vier bis fünf Procent reinem Kupfervitriol, hinzu, und so wenig Wasser, daß keine sehr flüßige Maße entstehet. Queckfilber muß in überflüßiger Quantität zugesetzt werden; denn hierdurch wird nicht nur die Operation selbst, sondern auch die vollkommne und angemeßene Trituration be-

fördert. Dieser Versuch erfordert keinen langen Zeitraum; soll er aber überzeugend seyn, so laße man ihn acht Tage stehen, und schüttele das Gläschen alle Tage mehreremal. Bey dem Verwaschen werden sich Körner finden, die aber nicht mehr aus Hornerz, sondern aus wiederhergestelltem, vom Queckſilber durchdrungenen, folglich verquickten Silber bestehen, und sich durch anhaltendes Reiben in der Queckſilbermaße ganz auflösen laßen. Auf solche Art habe ich alle Gattungen und Abänderungen des natürlichen salzsauren Silbers oder Hornerzes, die ich nur auftreiben konnte, versuchet, und ganz vollkommne, oder wenigstens der Vollkommenheit nahe, Resultate bekommen. Nur bey solchen Abänderungen, die mit dem oxydirten Eisen in Verbindung getreten sind, wie z. B. die mehresten der grünen Hornerze, ist die vollkommne Verquickung, auf die vorher beschriebene Weise, mit etwas größeren Schwierigkeiten und längerer Verzögerung verbunden *).

*) Ich habe in Amerika oft Gelegenheit gehabt, die mir, kurz vor meiner Abreise aus Europa, ertheilte Lehre eines berühmten Metallurgen und Chemikers zu bewundern, welche folgende Worte enthielt: Die Amalgamation der Silberhornerze wird viel Arbeit kosten; denn ohne vorhergehendes Rösten mit Laugensalz ist das Ver-

Bey vielen dieser Versuche hatte ich das Hornerz mit einem Federmeßer zerschnitten, um aber jedem Zweifel oder Einwurfe, daß das Eisen an den Resultaten einigen Antheil haben könnte, zu begegnen, wurde bey anderen Versuchen poröses Hornerz dazu gewählt, und dieses mit einem hölzernen Spatel zerbröckelt, worauf ich, von dem einen sowohl, als von dem anderen, ganz ähnliche Resultate erhielt.

Die Anwendung der liquiden gemeinen Salzsäure wird uns, über diesen Gegenstand, noch mehrere, nicht unwichtige Ansichten gewähren. So wie uns die Versuche mit dem künstlich bereiteten salzsauren Silber, die bald folgen sollen, über das Verhalten dieser, für den Amalgamirer wichtigen, Substanz neue Belehrungen ertheilen werden.

3) Die liquide gemeine Salzsäure leistet, in Verbindung mit dem Queckſilber, fast dieselbe Wirkung, welche oben durch das salzsaure Natron und schwefelsaure Kupfer, mit Beyhülfe des Queckſilbers, erlangt ward.

Vermittelst der gemeinen reinen Salzsäure und des Queckſilbers kann von allen feingemahlenen Silber-

---

quicken des darin enthaltenen Silbers unmöglich!!

erzen, wenn sie nämlich zur Amalgamation geeignet sind, das Silber, welches sie enthalten, ausgezogen werden. Ich habe auf solche Weise viele Versuche im Kleinen veranstaltet, die beynahe alle gute Resultate lieferten *).

Mein Probegläschen füllte ich gemeiniglich, bis gegen die Hälfte, mit gemeiner, aber reiner und concentrirter Salzsäure **), that hundert Theile feingemahlenes Silbererz und eine überflüßige Quantität Queckſilber hinzu, schüttelte das Gläschen zuweilen, und stellte es an ein Fenster, wo die Sonne hinschien. Reiche Silbererze, aus Rothgültig- und Glanzerz bestehend, mit Schwefelkies, quarzartiger und kalkartiger Gangart gemengt, ließen, auf solche Weise, beynahe den ganzen Silbergehalt in 24 Stunden fahren, wenn nämlich die nöthige Vorsicht und die erforderlichen Hülfsmittel angewendet wurden. Indessen will ich diesen Termin

---

*) Mehrere Abänderungen von Silbererzen erfordern, mit der Salzsäure zugleich, noch einen geringen Zusatz von Kupferoxyd, welches in der Amalgamation eine doppelte Function ausübt, wovon bald mehr und ausführlich gesprochen werden soll.

**) Die verkäufliche gemeine Salzsäure ist nur selten von so reiner Beschaffenheit, daß sie vollkommne Resultate gewähren kann. In einigen Officinen ist sie aber in chemisch reinem Zustande zu bekommen, und muß mit dieser Bemerkung gefordert werden.

nicht für unfehlbar ausgeben, indem zuweilen, wegen der Beschaffenheit des Erzes, ein größerer Zeitraum erforderlich ist, der sich jedoch auf keinen Fall über acht Tage erstrecken kann. Auch gewähren einige Silbererze beßere Resultate, wenn nur so viel Salzsäure hinzu gegoßen wird, daß das Gemenge eine angemeßene Consistenz behält, und nicht zu flüßig ausfällt; denn im letztern Fall wirkt das Schütteln, oder die Trituration, nicht so eingreifend.

Das natürliche salzsaure Silber giebt, auf diese Weise behandelt, seinen ganzen Silbergehalt, die grünen Abänderungen ausgenommen, welche auf andere Art behandelt werden müßen, wovon in der Folge noch mehr. Ich habe viele Abänderungen von Hornerz auf solche Weise zu amalgamiren versuchet, und beynahe alle haben gute Resultate geliefert, wobey zuweilen Erscheinungen bemerkt wurden, die für die Amalgamirkunst wichtig sind.

Erster Versuch.

Das sehr geschmeidige, lichte mordorerothe, durchscheinende Hornerz, welches 82 Procent Silber enthält, ward fein zerschnitten, hundert Theile davon mit ziemlich viel Queckſilber in das Probegläschen gethan, und mit reiner concentrirter Salzsäure übergoßen. Sogleich ward eine thätige Wirkung der Salzsäure auf das Hornerz bemerkbar, aber nicht auf den

breiten Seiten der feinen Röllchen, in welche es zertheilt worden, sondern auf den Kanten der Hornerzstückchen, wo sich etwas gasartiges davon entwickelte. Bald nachher ließ sich schon bemerken, daß die Kanten vieler Hornerzstückchen oberflächlich amalgamirt waren, so daß, wie diese Verquickung weiter um sich griff, die Hornerzröllchen auch tiefer in das Queckſilber hinein gezogen, und endlich beynahe ganz darin versenkt wurden. Auch war bey diesem Versuche eine wirkliche Attractivkraft des Queckſilbers zum Hornerze sichtbar. Einige Röllchen nämlich, die zwischen anderen, mit der Salzsäure bedeckten, so inne lagen, daß sie einen freyen Spielraum behielten, wurden da, wo es der Raum verstattete, von der Oberfläche der Queckſilbermaße angezogen, und zwar anfänglich nur mit einer Spitze, bald nachher aber mit der ganzen langen Seitenkante. Nach Verlauf eines oder einiger Tage war, an dem über die Oberfläche der Queckſilbermaße hervorragenden Theile der gewesenen Hornerzstückchen, nichts als Amalgam zu sehen, und bald nachher wurde auch das Innere reducirt und in Silberamalgam verwandelt, das sich, bey dem Verwaschen, durch leichtes Reiben, in der Queckſilbermaße auflösen ließ *).

---

*) Absichtlich bemerke ich hier im Voraus, daß das grüne Hornerz mit Salzsäure und Queckſilber auf

Zur Wiederherstellung derber Hornerzkörner, Fragmente oder Stückchen, durch Queckſilber und Salzſäure, wird eine Berührung des Hornerzes mit dem Queckſilber erfordert, die aber nicht auf allen Seiten des Hornerzes, ſondern nur auf einer nothwendig wird. Folgender Verſuch hat mich davon überzeugt.

Zweyter Verſuch.

Eine Partie laufendes Queckſilber ward in ein Weinglas gethan und, ein Viertelzoll über deßen Oberfläche, ein ſchwaches durchlöchertes Bretchen eingeſtemmt, ſo daß es die Seitenwände des Glaſes nicht durchgängig berührte, ſondern noch große Oeffnungen blieben. Auf dieſes Bretchen wurden zwey Hornerzſtücke von verſchiedener Gattung gelegt, wovon das eine aus einem Trume, auf beyden Seiten mit etwas Gangart, und das andere aus einem derben, etwas poröſen Stücke beſtand, welche beyde, ſo wie das Queckſilber, mit reiner concentrirten Salzſäure über einen Zoll hoch bedeckt

---

die oben bemerkte Art und Weiſe behandelt, wenig oder gar kein Silber verquicken läßt; mit Kochſalz und Kupfervitriol giebt es aber ein ganz vollkommnes, oder wenigſtens der Vollkommenheit nahes Reſultat. Dieſe Verſchiedenheit enthält nichts problematiſches, wie die Folge lehren wird.

wurden. Bey der, nach Verlauf von 8 Tagen, erfolgten Untersuchung dieser zwey Hornerzstücke fand sich nicht die geringste Veränderung. Nun ward das Bretchen aus dem Glase herausgenommen, die zwey Stücke Hornerz auf die Oberfläche der mit Salzsäure bedeckten Queckfilbermaße gelegt, und das Glas wieder ruhig stehen gelaßen. Nach zwey Tagen fanden sich beyde Stücke zum Theil geborsten, und hatten ihr Ansehen so verändert, daß sie in metallisches Silber verwandelt zu seyn schienen, bey dem Herausnehmen aus der Salzsäure fanden sich aber beyde in Silberamalgam verwandelt. Das größere nicht geborstene Stück wurde zerschlagen, und der Bruch mit dem Vergrößerungsglase genau untersuchet, wo sich dann fand, daß es beynahe durch und durch in Silberamalgam verwandelt war. Nur ein Theil von dem Trume, deßen äußeres Ende mit der Queckfilbermaße vielleicht in keiner vollkommenen Berührung gestanden, war noch unverändertes Hornerz, ganz von der vorherigen Ansicht, und wäre bey längerer Fortsetzung dieses Versuches wahrscheinlich noch verquickt worden. In dem Inneren des übrigen, in Silberamalgam verwandelten, Hornerzes war an einigen Stellen überflüßiges Queckfilber von gewöhnlicher reiner Farbe zu sehen, in dem Amalgam aber befand sich das mit dem Silber verbundene Queckfilber, fast durchgän-

gig, in einem oberflächlich oxydirten Zustande, der leicht erklärbar ist, und worauf wir in der Folge wieder zurückkommen.

Dritter Versuch.

Ein derbes, drey Viertel Zoll langes, einen halben Zoll breites und ein Viertel Zoll starkes mordorerothes durchscheinendes Stück Hornerz von der reichsten Gattung, ganz derb ohne Gangart, ward in ein Weinglas auf Queckſilber gelegt, mit gemeiner aber reiner Salzsäure übergoßen, in Schatten gestellt, und das Glas zugedeckt. Während der ersten zwey Tage war an dem Hornerze keine Veränderung sichtbar; am dritten Tage aber bemerkte man an den unteren Kanten, die das Queckſilber berührten, etwas metallisches hervorsproßen, das eine silberweiße, ein wenig angelaufene Farbe zu haben schien, und immer weiter, jedoch nur langsam um sich griff: so daß das ganze Stück Hornerz erst nach Verlauf von zwanzig Tagen in Silberamalgam verwandelt ward, wobey sich aber, während der, in völligem Ruhestande vorgehenden, Operation, sehr artige und bemerkenswerthe Erscheinungen einstellten. Die obere nicht unebene, sondern gerade Fläche des Hornerzes, welche die, unten im Glase befindliche, Queckſilbermaße nirgends berührte, wurde von dem, an den Seitenkanten heraufsteigenden, Silberamalgam, so

zu sagen, mit einer Silberfolie unterlegt, die sich anfänglich nur in schmalen Kanten sehen ließ, welche nach und nach breiter wurden, und den noch unveränderten Theil des Hornerzes immer mehr einschloßen, so daß zuletzt, in der Mitte der oberen Fläche, nur noch ein Punct übrig blieb, der auch bald ganz erlosch. Ich sage, die obere Fläche des Hornerzes wurde, dem Anscheine nach, gleichsam mit einer glänzenden Silberfolie unterlegt, und hierbey benahm sich das Silberamalgam ganz anders, als an den Seiten des Hornerzstückes, wo das Amalgam hervorsproßte und durch Klüfte zertheilt ward, doch so, daß das Ganze noch Zusammenhang behielt. Wie aber die scheinbare Folien-Unterlage auf der oberen Seite weiter um sich griff, wurden die oberen Kanten des Hornerzes gleichsam aufgerollt, so daß die Figur eines dreyeckigen spitzigen Hutes, mit eingeschlagenen Krämpen entstand. Zu gleicher Zeit quoll die darunter befindliche Silberamalgam-Maße immer mehr auf, und die Klüfte erweiterten sich. Kleine metallisch glänzende Krystalle, aus Amalgam bestehend, zeigten sich an mehrern Stellen des verwandelten Hornerzes, welches sich nun in mehrere Stücke theilte, und am Ende ganz zerfiel.

Vierter Versuch.

Ein Stück perlgraus pröses Hornerz wurde auf das in einem Weinglase befindliche Queckſilber gelegt,

und mit reiner concentrirter Salzsäure übergoßen. Am ersten Tage entwickelte sich etwas gasförmiges von der Oberfläche des Hornerzes, die Salzsäure aber behielt ihre weiße Farbe. Am zweyten Tage konnte nichts Ausgezeichnetes bemerkt werden, und die gasförmige Entbindung war verschwunden. Am dritten Tage zeigte sich der Anfang der Verquickung an einer unteren, das Queckfilber berührenden, Ecke, und nach Verlauf von zwölf Tagen schien das ganze Stück in Amalgam verwandelt zu seyn. Wegen der porösen Eigenschaft dieses Hornerzes konnten sich die Erscheinungen, welche den vorhergehenden Versuch begleiteten, nicht wieder ganz einstellen; indeßen war doch, so lange das Stück mit Salzsäure bedeckt blieb, der metallische Glanz und die theils zinn- theils silberweiße Farbe sichtbar, und an vielen Stellen waren Amalgamkrystalle angeschoßen.

Fünfter Versuch.

Ein derbes Stück lauchgrünes Hornerz wurde in ein Weinglas auf Queckfilber gelegt, und mit reiner concentrirter Salzsäure übergoßen. Während des ersten Tags machten sich Gasbläschen davon los, und die Salzsäure bekam eine gelbe Farbe. Am zweyten Tage hatte die Gasentwickelung aufgehört, und keine neue Erscheinung war bemerkbar. Nun ward dieser Versuch während drey Wochen beobachtet; es erfolgte aber kei-

ne Veränderung, und das grüne Hornerz behielt seine eigenthümliche Beschaffenheit.

Sechster Versuch.

Viele mordorerothe, perlgraue, gras- und lauchgrüne Hornerzstückchen wurden mit Queckſilber und Salzsäure in eine kleine Glasbouteille gethan, die während zwey Monaten alle Tage geschüttelt wurde. Die mordorerothen und perlgrauen Hornerzstückchen verquickten sich in wenig Tagen ganz, die gras- und lauchgrünen aber hatten, auch nach Verlauf der zwey Monate, keine Veränderung erlitten, und zeigten ihre eigenthümliche Beschaffenheit noch sehr deutlich.

4) Die Wirkung der gemeinen Salzsäure auf metallisches Silber, Queckſilber und Silbererze, und das Verhalten des Kochsalzes und Magistrals in der Amalgamation.

Es ist eine vollkommne, nie mit Recht bezweifelte, Wahrheit, daß die gemeine Salzsäure, im reinen Zustande, weder das metallische Silber, noch Queckſilber angreift. Man übergieße feines Blättchensilber und reines spiegelhelles Queckſilber mit gemeiner, reiner, wenn auch concentrirter Salzsäure, und beyde Metalle werden ihren metallischen Glanz und Farbe behalten. Nach einiger Zeit aber tritt eine Veränderung ein, die nicht

der Salzsäure allein, sondern vorzüglich dem Sauerstoffe der Atmosphäre zuzuschreiben ist *). Sobald man aber in die Salzsäure, welche das metallische Silber oder Queckſilber bedeckt, nur eine sehr geringe Quantität von schwefelsaurem Kupfer hinzuthut, oder nur ein wenig Waßer, in welchem eine äußerst geringe Quantität von schwefelsaurem Kupfer aufgelöst worden, hinzutröpfelt; so treten ganz andere Ereigniße ein. Das Silber wird schwarz, das Queckſilber grau, beyde verlieren den metallischen Glanz, und wenn die Quantität des schwefelsauren Kupfers hinreichend war, so wird ersteres in salzsaures Silber, das Queckſilber aber, zum Theil, in salzsaures Queckſilber, verwandelt, und der übrige Theil dieses Metalles oxydirt sich so stark, daß es, wenn schwefelsaures Kupfer im Ueberfluß vorhanden ist, und das Gemenge triturirt oder geschüttelt wird, sich durchgängig in graues Oxyd verändert, in welchem

---

*) In einem fest verstopften Glase habe ich feines Blattsilber, das mit Salzsäure übergoßen worden, ein ganzes Jahr aufgehoben, und das Silber verlor weder Farbe, noch Glanz. Eine andere Partie dieses feinen Blättchensilbers ward in ein Weinglas gethan, und mit derselben Salzsäure übergoßen, worauf es in kurzer Zeit schwarz wurde, und sich mit Queckſilber nicht mehr amalgamirte.

aber viele metallische Queckſilbertheilchen eingeſchloßen ſind, die erſt, nach dem Reiben und Verwaſchen, im Waßer zum Vorſchein kommen.

Wenn man das Reſultat des vorher erwähnten einfachen Verſuches aufmerkſam betrachtet, ſo muß man erſtaunen über die Wirkung eines ſo äußerſt geringen Theils von Sauerſtoff, der in dem ſehr kleinen Fragmente des Kupfervitriols enthalten ſeyn kann. Die vorherige ſpiegelhelle Oberfläche des Queckſilbers wird ſogleich trübe, matt und grau, und dieſe Wahlanziehung der vorher gemeinen, nun oxydulirten Salzſäure äußert ſich ſogar durch eine Erſchütterung der Queckſilbermaße. Man bemerkt nämlich, kurz nach dem erſten oberflächlichen Mattwerden oder Glanzverluſte des Queckſilbers, einen Stoß oder Erſchütterung der ganz ruhigen Queckſilbermaße, wodurch die oxydirte Oberfläche etwas zertheilt wird, und das glänzende Queckſilber an mehrern Stellen zum Vorſchein kommt, welches aber die, nun oxydulirte, Salzſäure ſogleich wieder verändert.

Die gemeine Salzſäure zeigt bey dieſer Operation, nach der Vermiſchung mit dem ſchwefelſauren Kupfer, Eigenſchaften, welche zum Theil eigentlich nur der wirklich oxygenirten Salzſäure zukommen, und es iſt auch gar nicht zu bezweifeln, daß die gemeine Salzſäure, durch den Sauerſtoff des im Vitriol enthaltenen Kupferoxydes, zum Theil oxygenirt wird. Deßen ungeachtet iſt ſie von

der Natur der eigentlichen oxygenirten Salzsäure, auf mehr als eine Weise, verschieden, und deswegen nenne ich sie, um beßer und deutlicher verstanden zu werden, oxydulirte Salzsäure *). Die gemeine Salzsäure wird aber in der Amalgamaton nicht allein durch das schwefelsaure Kupfer, sondern durch alle die Oxyde, in welchem der Sauerstoff so leicht gebunden ist, daß die Salzsäure, wenn auch nur einen Theil davon, los machen und sich damit verbinden kann, oxydulirt. So sind z. B. reines schwefelsaures Eisen, auch andere Eisen- und mehrere metallische Oxyde die gemeine Salzsäure zu oxyduliren nicht vermögend. Hingegen wird diese Veränderung, nächst dem Kupfervitriol, fast durch alle Kupfer- und viele andere metallische Oxyde, so wie überhaupt durch die mehresten

---

*) Das oxygenirte salzsaure, im Waßer aufgelöste Gas, welches die eigentliche oxygenirte, liquide Salzsäure darstellt, ist, selbst in dem concentrirtesten Zustande, den sie anzunehmen vermag, zur Amalgamation der Silbererze ganz unbrauchbar. Ich habe damit viele Versuche angestellt, und diese oxygenirte Salzsäure bey dem einen zehnmal zugesetzt, deßen ungeachtet aber, nicht ein unvollkommnes, sondern durchaus fehlgeschlagene Resultate erhalten. Auch wird das leicht erklärbar, wenn man nur die Eigenschaften der eigentlichen oxygenirten Salzsäure reiflich erwägt.

Silbererze bewirkt. Es ist demnach nicht zu bewundern, daß die gemeine Salzsäure, wenn sie mit feingemahlenen Silbererzen vermischt wird, zwar nicht durchgängig, aber doch oft, Wirkungen äußert, die nur der oxydulirten Salzsäure eigen sind; denn ein großer Theil der gangbaren Silbererze überläßt ihr, theils durch sich selbst, theils durch andere beygemengte Metalloxyde, den erforderlichen Sauerstoff, um einen Zustand annehmen zu können, welchen ich, um deutlicher verstanden zu werden, mit dem Worte oxydulirt belegt habe. Es bedarf nicht einmal oxydirter Substanzen, um die gemeine Salzsäure, wenn auch nur unvollkommen, zu oxyduliren, indem die reine und concentrirte Salzsäure, wenn sie mit der atmosphärischen Luft in freyer Berührung stehet, schon dadurch, in einen gewißen Grad oxydulirt wird. Dieser Umstand ist zwar in der Theorie bemerkenswerth, die Amalgamation ziehet aber keinen wesentlichen Nutzen daraus, indem diese Wirkung, zum Betrieb des Amalgamationsproceßes, viel zu langsam und auch zu ohnmächtig ausfällt *). Kochsalz und Magistral sind aber zur Errei-

---

*) Es ist eine ausgemachte und, so viel mir bekannt ist, durchaus anerkannte Wahrheit, daß der unbekannte Grundstoff der Salzsäure eine so große Verwandtschaft oder Wahlanziehung zum Sauerstof-

chung dieses Endzwecks sehr geschickt, und selbst viel angemeßener dazu, als die liquide gemeine Salzsäure, gesetzt auch daß diese, auf Kosten anderer Substanzen, oxydulirt worden; denn es findet hierbey, wenigstens zum Theil, ein für die Amalgamation vortheilhafter Basenwechsel statt, indem sich die Schwefelsäure des Vitriols mit dem Natron des Küchensalzes, und die befreyete Salzsäure zum Theil mit dem entlaßenen Kupferoxyd des Vitriols verbindet, wodurch Glaubersalz und salzsaures Kupfer entstehen, welches leztere in der Amalgamation ein nicht unwichtiges Agens wird, wovon wir uns bald überzeugen werden. Die erste und vorzüglichste Function der gemeinen, nun oxydulirten, Salzsäure ist aber in der Amalgamation, die Silbererztheilchen in salzsaures Silber zu verwandeln.

Ein bequemes Mittel sich von dieser wirklich vorgehenden Verwandlung zu überzeugen, gewährt das metallische Eisen, welches die Eigenschaft besitzt, das salzsaure Silber vollkommen wieder her zu stellen, oder

---

se besitzt; daß er sich bey allen Gelegenheiten damit vereiniget und überladet, nach der Ueberladung aber, diesen Stoff, oft mit neuen Eigenschaften, an andere Körper überträgt, und dadurch, in vielen Operationen, ein höchst schätzbares und nützliches Reagens wird.

zu reduciren *). Man vermenge feingemahlenes reiches Silbererz, das aus fein eingesprengtem geschmeidigen Silberglanzerz, so wie aus sprödem Glanz- und Rothgültigerze, mit Schwefelkies und Gangarten vermengt, bestehen kann, mit zwölf Procent Kochsalz und vier Procent Kupfervitriol, gieße ein wenig Waßer hinzu, und schüttele oder rühre dieses Gemenge zuweilen. Eine kurze Zeit ist zur Erreichung des Endzwecks schon hinreichend, wenn aber dieser Versuch als Beweismittel dienen soll, so laße man ihn 24 Stunden stehen und rühre das Gemenge zuweilen. Sodann wird dieser Erzschlamm, um alle auflösbare Theile davon zu trennen, oft und wiederholt, mit destillirtem, oder wenigstens mit reinem, keine fremden Theile enthaltenden, Waßer ausgesüßt, worauf der Rückstand langsam getrocknet wird. Dieß geschehe nun an freyer Luft, im Schatten, oder auch mit Beyhülfe der Sonnenstralen; so läßt der ausströmende sehr bestimmte Geruch der Salzsäure, so wie die veränderte Farbe, welche das Erzmehl oberflächlich

---

*) Bey den, durch Kochsalz und Kupfervitriol, in salzsaures Silber verwandelten Silbererztheilchen wird die reducirende Kraft des metallischen Eisens, durch eine oder mehrere, mit dem Hornsilber verbundene, Substanzen etwas beschränkt, worauf wir bald wieder zurückkommen werden.

annimmt, schon auf die Verwandlung in salzsaures Silber schließen. Man versuche nun, ob das, auf vorbeschriebene Weise zubereitete, Erz seinen Silbergehalt, durch bloße Trituration mit dem Queckſilber verquicken läßt, und man wird finden, daß auf solche Art in den mehresten Fällen nur ein geringer, auf jeden Fall aber unvollkommner Theil des Silbergehalts erhalten wird, der sich auf andere Art erklären läßt. Mit diesem zubereiteten, wiederholt ausgelaugten und getrockneten Silbererze vermenge man nun funfzig oder mehrere Stückchen Eisendraht *), und thue tropfenweise nur so viel Waßer hinzu, als erforderlich ist, um das Erzmehl in einen steifen oder consistenten, ja nicht flüßigen Schlamm zu verwandeln. Hierauf wird man, bey dem Schütteln des Probegläschens, eine nicht geringe Wärme oder vielmehr Hitze empfinden, die von dem Uebergange des Sauerstoffs aus dem Hornsilber an das Eisen herrührt, und damit erfolgt auch zu gleicher Zeit die Wiederherstellung und Verquickung des salzsauren Silbers, welche

---

*) Der zerschnittene Eisendraht hat vor den Eisenfeilspänen einen großen Vorzug; denn mit letzteren hält die nachherige Reinigung des Queckſilbers und Amalgams viel schwerer, und es ist kaum zu vermeiden, daß sich an die abzusondernde Eisenfeile keine Amalgamtheilchen anhängen und verloren gehen.

gemeiniglich in kurzer Zeit vollendet ist. Indeßen kann man diesen Versuch, zu mehrerer Sicherheit, 24 Stunden stehen laßen, und das Gläschen zuweilen schütteln. In der Regel wird, nach dem Verwaschen dieses Versuches, eine dem Gehalte des Erzes ziemlich entsprechende Quantität Silberamalgam erhalten, und sollte auch etwas fehlen, so ist das Resultat deßen ungeachtet, für den gegenwärtigen Endzweck, schon als vollkommen zu betrachten.

5) Auf welche Art werden die, in salzsaures Silber verwandelten, Silbererztheilchen wiederhergestellt, um sich mit dem Queckfilber verbinden zu können.

Es ist schon oben gesagt und kann durch kleine Versuche sogleich bewiesen werden, daß sich das im salzsauren Silber befindliche Metall, durch das Anfeuchten mit Waßer und Trituriren mit Queckfilber, nicht verquicken läßt; wenigstens kann man, auch bey langer Fortsetzung eines solchen Versuches, noch keinen beträchtlichen Theil seines Silbergehalts ausziehen. Bey Ermanglung des natürlichen salzsauren Silbers stelle man die Versuche mit künstlich bereitetem Hornsilber an, indem das in Salpetersäure aufgelöste Silber durch gemeine Salzsäure oder durch eine Auflösung von Koch-

salz gefället, der Bodensatz mit destillirtem, oder wenigstens reinem Waßer oft und wiederholt ausgesüßt (ich pflege das mit viel Waßer mehr als funfzigmal zu thun) und sodann scharf getrocknet wird. Süßt man aber das Hornsilber nur unvollkommen aus, so läßt sich, durch anhaltendes Trituriren mit Queckſilber, auch etwas mehr Silber ausziehen, weil, in diesem Falle, das zum Anfeuchten des Hornsilbers gebrauchte Waßer ihm etwas Salzsäure entziehet, die nun zur Wiederherstellung und Verquickung eines Theils seines Silbergehalts mithelfend wirkt. Folglich kann das Queckſilber für sich allein weder das natürliche, noch durch Kunst bereitete salzsaure Silber wieder herstellen oder reduciren. Eben so gewiß ist es aber, daß die Salzsäure, für sich allein, diese Wiederherstellung zu bewirken auch nicht möglich machen kann; indeßen äußern doch beyde, und zwar jedes für sich allein, eine bemerkbare Attractivkraft auf das salzsaure Silber, welche durch die Verwandtschaft oder Wahlanziehung des Queckſilbers zum Silber, und der Salzsäure zum Sauerstoff erklärbar wird. Zwar kann das Queckſilber nur das metallische fein zertheilte Silber mit reiner Oberfläche verquicken, aber weder das oxydirte Silber, noch das gesäuerte oder mit fremdartigen Stoffen umgebene. Deßen ungeachtet ist das Bestreben, sich mit diesen Silbertheilchen zu verbinden, nicht zu verkennen, und man

kann nicht leugnen, daß das Queckſilber mehrere, weniger verlarvte und mit den fremdartigen Stoffen nur leicht gebundene, Silbertheilchen los zu machen und ſie zu verquicken wirklich vermag. Die Wirkung der gemeinen aber reinen Salzſäure, auf das natürliche ſowohl, als das künſtlich bereitetete ſalzſaure Silber, kann eben ſo wenig verkannt werden; denn nach der Vermiſchung beyder wird, durch das Auge und den Geruch, ſo wie durch neue Eigenſchaften, welche die Salzſäure erlangt, eine Veränderung bemerkt, die vorausſetzt, daß von den vorhandenen Subſtanzen eine die andere angreift. Nun iſt die gemeine und reine Salzſäure ein Reagens, das mit dem Sauerſtoffe in einer ſehr großen Verwandtſchaft ſtehet, und durch den von dem ſalzſauren Silber ſichtbarlich entwickelten gasförmigen Stoff, durch den mehr ſtechenden Geruch, den die Salzſäure nachher ausſtrömen läßt, ſo wie durch neue Attractifkräfte, welche ſie bekommt, ergiebt ſich: daß die gemeine Salzſäure dem ſalzſauren Silber einen Theil ſeines Sauerſtoffs entziehet, und dadurch in einen, wenn auch nur geringen, oxygenirten oder, wie oben genannt, oxydulirten Zuſtand verſetzt worden. Ich ſage, es entziehet dem ſalzſauren Silber einen Theil ſeines Sauerſtoffs; denn ihm allen Sauerſtoff zu entziehen, vermag es auf keine Weiſe, weil ſich die große Wahlanziehung der im Hornſilber befindli-

chen Salzsäure zum Silberoxyd diesem Bestreben widersetzt. Und selbst den Fall angenommen, daß die gemeine Salzsäure, welche das salzsaure feinzertheilte Silber bedeckt, dieser Substanz allen Sauerstoff entziehen könnte, so müßte es hierdurch reducirt oder in metallisches Silber verwandelt werden; wobey die Salzsäure, durch den, dem salzsauren Silber entzogenen, Sauerstoff, hinlänglich oxydulirt würde, um dieses metallische Silber anzugreifen, und es wieder von neuem in Hornsilber zu verwandeln. Diese verschiedenen Wahlanziehungen halten aber einander das Gleichgewicht, und der vorausgesetzte Fall kann folglich nicht in Erfüllung gehen; denn die Attractivkraft der Salzsäure zum Sauerstoff kann nur so lange wirksam bleiben, bis ihr die andere, nämlich die des Silberoxydes zur Salzsäure, das Gegengewicht hält, worauf die Salzsäure ihre, anfänglich in Wirkung gesetzte, Function einstellen muß.

In diesem Zustande laßen wir nun das Queckfilber dazu kommen, und die Sache gewinnt ein ganz anderes Ansehen. Die, vermittelst eines Theils dem salzsauren Silber entzogenen Sauerstoffs, oxydulirte Salzsäure, oxydirt das Queckfilber oberflächlich, und folglich wirkt dieses Metall auf die Salzsäure desoxydirend, wodurch die oxydulirte Salzsäure, nach wiederholter Trituration, in den vorherigen gemeinen Zustand

versetzt wird, und frische Kräfte erlangt, um die ihr eigene Attractivkraft zum Oxygen, welches mit dem Hornsilber noch verbunden ist, von neuem wirken zu laßen. Zu gleicher Zeit berührt sich das Queckſilber mit dem salzsauren Silber, und äußert ein, ihm eigenes, sehr thätiges Bestreben, sich mit dem darin enthaltenen Metall zu vereinigen. Diese zwey thätig wirkenden Kräfte oder Wahlanziehungen, nämlich die in ihren gemeinen Zustand versetzte Salzsäure zum rückständigen, im Hornsilber enthaltenen Sauerstoff, und die des Queckſilbers zu dem, im Hornsilber befindlichen Metall, tragen nun einen gemeinschaftlichen Sieg davon, indem sie die Verbindung des Silbers mit der Salzsäure trennen, und das Silberoxyd desoxydiren, das nun seinen metallischen Zustand wieder erhält, und vom Queckſilber sogleich ergriffen und verquickt wird. Diese gemeinschaftliche Wirkung aber, worauf die Wiederherstellung und Verquickung des salzsauren Silbers beruhet, kann nur an solchen Stellen statt finden, wo sich das Queckſilber, salzsaure Silber und die Salzsäure berühren, und von dieser Stelle wird man eine, an größeren Hornerzstücken fortlaufende, Wirkung gewahr, die an den unteren, das Queckſilber berührenden Kanten anfängt, und sich von da, nach und nach, über und durch das ganze Stück Hornerz verbreitet, so daß das Queckſilber aus

der am Boden des Glases befindlichen Maße, durch das bereits amalgamirte Silber, in die Höhe steigt, und das ganze Stück Hornerz in Silberamalgam verwandelt. Hierbey wird das Queckſilber theils durch die vom ſalzſauren Silber getrennte, theils durch die übrige oxydirte Salzſäure ziemlich heftig angegriffen, erhält ſowohl oberflächlich, als auch im Innern des Amalgams, eine aſchgraue Farbe, und verliert den metalliſchen Glanz.

Nicht ganz unwahrſcheinlich iſt es übrigens, daß das Queckſilber, nächſt der gedachten Wahlanziehung zum Silber, zu gleicher Zeit auf das, in dem Hornſilber enthaltene Silberoxyd desoxydirend zu wirken ſich beſtrebt, und wenn auch dieſe Wahlanziehung nicht ſo groß iſt, daß ſie für ſich allein etwas weſentliches vollenden könnte; ſo wird ſie deßen ungeachtet, durch die auf gleiche Weiſe wirkende Salzſäure, kräftig unterſtützt, wodurch die Bindung des Sauerſtoffs im Hornſilber, oder die ruhende Verwandtſchaft, um vieles geſchwächt, und die Wahlanziehung des Queckſilbers, oder die trennende Verwandtſchaft, in ihren Wirkungen erleichtert wird.

Auf ſolche Art und Weiſe erkläre ich mir die Wiederherſtellung des natürlichen ſowohl, als durch Zuſätze, oder Auflöſung und Fällung, bereiteten ſalzſauren Silbers, bey einzelnen Verſuchen, und auch, wenigſtens zum Theil, in der Amalgamation der Silbererze im Großen. In-

deßen ist diese, durch nicht einfache, sondern doppelte Verwandtschaft erlangte, Trennung der Bestandtheile des Hornsilbers, und Verquickung des Silbers, nicht die einzige bey der Amalgamation. Denn andere anwesende Substanzen gewähren auch eine, ganz entschiedene, für das Hornsilber zersetzende, Beyhülfe, und eine oder einige von diesen besitzen so viel Attractivkräfte, daß sie, mit Beyhülfe des Queckſilbers, eine nicht unbeträchtliche Quantität der Silbererztheilchen, vor der Verwandlung in Hornsilber, nur durch doppelte Verwandtschaft, wiederherstellen und verquicken, worauf wir bald wieder zurück kommen.

6) Die Wiederherstellung des salzsauren Silbers durch Eisen und Kupfer.

Unter allen leicht anwendbaren Metallen ist das Eisen das beßte und angemeßenste zur Wiederherstellung des natürlichen oder künstlich bereiteten salzsauren Silbers. Zwar scheint, der Analogie und der Erfahrung nach, das Braunsteinmetall vor dem Eisen noch den Vorzug zu haben. Dieses Metall ist aber im Großen nicht anwendbar, und zwar theils wegen der Kosten und Beschwerden, welche der erforderliche Schmelzproceß verursachet, theils und vorzüglich weil es sich so leicht oxydirt, daß schon der Sauerstoff der Atmosphäre dazu hinlänglich ist. Ich habe aber die Bemerkung ge-

macht, daß ein mit Braunsteinmetall vermischtes metallisches Eisen viel geschwinder und entscheidender wirkt, als reines Eisen.

Siebenter Versuch.

Viele mordorerothe, perlgraue und grüne Hornerzstückchen, von der Größe der gewöhnlichen Erbsen, wurden in, mit reinem Waßer angefeuchtete, Eisenfeilspäne gelegt, und ruhig stehen gelaßen. Nach Verlauf von 24 Stunden wurden sie herausgenommen, und waren durchaus in poröses metallisches Silber vewandelt.

Achter Versuch.

Mehrere ganz ähnliche Stückchen Hornerz, von denselben bey dem vorhergehenden Versuche angewandten Abänderungen, wurden in einem Glase mit reiner und concentrirter Salzsäure übergoßen, und viele Stückchen Eisendraht hineingeworfen, und zwar so, daß es sich mit dem Hornerze berührte. Das mordorerothe und perlgraue Hornerz ward in weißes metallisches Silber verwandelt, das grüne Hornerz aber ward da, wo es mit dem metallischen Eisen in Berührung stand, in schwarze krausige Flocken zersetzt, die sich mit Queckfilber verquickten, und folglich aus reducirtem Silber bestanden.

Neunter Versuch.

Der vorhergehende achte Versuch ward genau wiederholt, nur mit der Verschiedenheit, daß sich der Eisendraht und die Hornerzstückchen nirgends berührten. Das Hornerz ward nicht im geringsten verändert, und behielt seine ihm eigene natürliche Beschaffenheit.

Zehnter Versuch.

Vier kleine Stücke mordorerothes Hornerz von der reichsten Gattung wurden in einem Glase gegen ein Zoll hoch mit gemeiner reiner und concentrirter Salzsäure übergoßen, und zwey, ziemlich viel Braunsteinmetall enthaltende, Eisenkörner so hineingeworfen, daß sich das Hornerz und Eisen nicht berührten. Nach Verlauf einiger Tage fand sich alles Hornerz reducirt, und durch und durch in silberweißes Metall verwandelt *).

Eilfter Versuch.

Hundert Theile, durch Auflösung des Silbers in Salpetersäure und Fällung durch Salzsäure bereitetes,

---

*) Dieser Versuch hat mir mit Eisenkörnern, die aus Braunstein enthaltenden Eisenerzen frisch ausgeschmolzen worden, nicht wieder gelingen wollen, und wahrscheinlich um deswillen, weil die Wiederherstellung des Braunsteinmetalls weniger vollkommen ausgefallen.

oft und wiederholt ausgesüßtes und scharf getrocknetes Hornsilber wurden in das Probegläschen gethan, mit 50 Stückchen Eisendrath und überflüßigem Queckſilber vermengt, und so wenig Waßer zugesetzt, daß keine flüßige, sondern eine breyartige Maße entstand. Bey dem Schütteln des Gläschens erhitzte sich das Gemenge, und nach 24 Stunden gab dieser Versuch 77 Procent Feinsilber.

Zwölfter Versuch.

Eine Partie sorgfältig bereitetes Hornsilber ward durch zugesetztes Waßer in eine breyartige Maße verwandelt, und in einer gläsernen Reibschale so ausgebreitet, daß der größte Theil der inneren Fläche damit bedeckt wurde. Nun legte man kleine Stücke Eisendraht auf das Hornsilber, und zwar so, daß kein Stückchen das andere berührte, sondern alle, zum Theil ziemlich weit, von einander entfernt waren. In kurzer Zeit fand sich nicht nur das mit dem Eisen in Berührung gestandene, sondern auch alles davon entfernte Hornsilber durchgängig reducirt, und verquickte sich mit dem zugesetzten Queckſilber sogleich.

Dreyzehnter Versuch.

Eine Partie sorgfältig bereitetes Hornsilber ward in ein langes Arzneyglas gethan, mit gemeiner, reiner und concentrirter Salzsäure übergoßen, oft geschüttelt,

und, um es genau beobachten zu können, an ein Glasfenster gehängt. Am zweyten Tage, nachdem sich alles Hornsilber vollkommen zu Boden gesetzt hatte, wurden in die, oben aufstehende, helle Flüßigkeit einige Stücke Eisendraht gehängt, doch so, daß es das zu Boden gefallene salzsaure Silber nicht im geringsten berührte, sondern die Spitzen des Eisendrahtes noch ein Zoll hoch davon entfernt blieben. Sogleich ward eine schwache Auflösung des Eisendrahts bemerklich, und reducirtes Silber schoß in Gestalt von krausigen Flocken an, fiel wieder ab, setzte sich zu Boden, und anderes schoß wieder an ꝛc. Das niedergefallene nahm bald eine graue, zum Theil schwarze, Farbe an, und nur das zuletzt gefällete, oben aufliegende war für metallisches Silber zu erkennen. Das schwache Auflösen des Eisendrahtes und Wiederherstellen des salzsauren Silbers dauerte acht Tage, worauf man durch zugesetztes Queckfilber nur eine verhältnißmäßig geringe Quantität Silberamalgam erhielt; denn das übrige zu Boden gefallene schien wieder in salzsaures Silber verwandelt zu seyn *).

---

*) Die gemeine und reine Salzsäure besitzt die Eigenschaft das salzsaure Silber zum Theil aufzulösen, und diesem Umstande sind wohl die Erscheinungen, welche sich bey diesem Versuche einstellten, vorzüglich zuzuschreiben.

Vierzehnter Versuch.

Der Seite 347 erwähnte Versuch ward wiederholt, und ein Theil des zubereiteten Erzschlammes ohne Queckſilber auf eine reine eiserne Platte gelegt, ein anderer Theil aber mit 50 Stückchen Eisendraht in das Probegläschen gethan, und 24 Stunden stehen gelaßen, wobey es mehrere Mal geschüttelt ward. Beyde Versuche wurden oft beobachtet, es war aber kein metallisches Silber, auch nicht nach sorgfältigem Verwaschen des Silbererzes, bemerkbar.

Funfzehnter Versuch.

Hundert Theile sorgfältig bereitetes Hornsilber wurden mit 50 Stückchen Eisendraht und ein wenig Waßer in das Probegläschen gethan. Sogleich nach dem Schütteln ward das Gläschen stark erhitzt, was von dem Uebergange des Sauerstoffs an das Eisen herrührt, und das wiederhergestellte metallische Silber bemerkte man durchgängig. Hierauf wurde das Gläschen während acht Tagen stehen gelaßen, und erst dann ward das Queckſilber zugesetzt, welches sich sogleich in Amalgam verwandelte, woraus man 77 Procent Feinsilber erhielt. Das Resultat dieses Versuches fiel demnach, des Ruhestandes von acht Tagen ungeachtet, gerade so aus, wie bey dem 11. Versuche.

Sechzehnter Versuch.

Hundert Theile sorgfältig bereitetes salzsaures Silber wurden mit gleicher Quantität Schwefel vermischt, mit 50 Stückchen Eisendraht und ein wenig Waßer in das Probegläschen gethan, worauf man dieses oft schüttelte. Nach Verlauf von zwey Tagen ward eine überflüßige Quantität Queckſilber zugesetzt, und das Gläschen wieder oft geschüttelt. Nach 24 Stunden gab dieser Versuch eine höchst unbedeutende Quantität Silberamalgam.

Siebzehnter Versuch.

Hundert Theile sorgfältig bereitetes Hornsilber wurden mit 33 Procent sprödem Silberglanzerze vermengt. Hierauf mit 50 Stückchen Eisendraht und ein wenig Waßer in das Probegläschen gethan, und drey Tage stehen gelaßen, jedoch oft geschüttelt. Nun gab man erst das Queckſilber hinzu, worauf von diesem Versuche nach 24 Stunden erhalten wurden 33 Procent Feinsilber. Folglich nicht einmal die Hälfte des Silbergehalts.

Achtzehnter Versuch.

Der vorhergehende siebzehnte Versuch ward pünctlich wiederholt, nur mit der Verschiedenheit, daß das Gemenge vor dem Queckſilberzusatze nur zwey Tage stehen blieb. Hiervon wurden 41 Procent Feinsilber erhalten, folglich 8 Procent mehr, als von dem vorherge-

henden Versuche, aber doch nur ungefehr $\frac{4}{7}$ des Silbergehalts.

Neunzehnter Versuch.

Der vorhergehende achtzehnte Versuch ward pünctlich wiederholt; nur mit der Abänderung, daß das Quecksilber mit dem metallischen Eisen zugleich hinzugethan ward. Dieser Versuch gab den ganzen Silbergehalt von 77 Procent Feinsilber.

Der bekannten größern Verwandschaft der Salzsäure zum Silberoxyd, als zum metallischen Eisen, ungeachtet, glaubte ich doch, vor ungefehr zwanzig Jahren, daß das Eisen dem salzsauren Silber die Salzsäure entziehe, und es um deswillen wiederherstelle. Diese Meinung änderte ich aber nachher, und ward veranlaßt dazu theils durch die neue vortreffliche Lehre des verewigten Lavoisier*), theils durch den achten und zehnten Versuch; denn warum sollte das mit Salzsäure so hoch umgebene und bedeckte metallische Eisen, der entfernteren Salzsäure des Hornsilbers einen Vorzug ertheilen? Ich halte demnach den mit dem Hornsilber verbundenen Sauerstoff und die auf ihn gerichtete Ats

---

*) Traité elementaire de Chimie, presenté dans un Ordre nouveau et d'apres les decouvertes modernes, par Mr. Lavoisier. Paris 1789.

tractivkraft des Eisens für die hier einzige Wiederherstellungsart, und betrachte die darauf folgende Entstehung des salzsauren Eisens, nur als zufällig *).

Die Verwandlung der Silbererztheilchen in Hornsilber, bey der spanischen Amalgamation, wenn auch nicht durchgängig und auf einmal, doch wenigstens nach und nach und größten Theils, als erwiesen vorausgesetzt, muß ganz natürlich der Gedanke erweckt werden: das in der Amalgamation entstandene Hornsilber durch das metallische Eisen wieder her zu stellen, und mit dem Queckfilber zu verquicken. So gewiß nun auch dieser Vorsatz wirklich ausgeführt werden kann, so ist doch, ein vollkommnes Resultat auf diese Weise zu erhalten, bey weitem nicht so leicht, als es scheinen dürfte. Ließe sich das metallische Eisen eben so leicht zertheilen, wie das Queckfilber, und könnte es, nach dem vollendeten Gebrauch, auch wieder, zu neuer Anwendung, ohne grossen Verlust und auf leichte Art und Weise, gesammelt werden, so wären zwar die Schwierigkeiten zum Theil, aber nicht alle, entfernt; denn die Wahlanziehung des

---

*) Auch selbst in dem Falle, daß man die Salzsäure des Hornsilbers für oxygenirte oder oxydulirte Salzsäure wollte gelten laßen, ist es doch der Sauerstoff, welcher bey der Wiederherstellung durch das Eisen den Ausschlag giebt.

Eisens zum Sauerstoffe des Hornsilbers ist hier nicht so einzig und entscheidend, als die Attractivkraft der Queckſilbertheilchen zu den metalliſchen Silbertheilchen. Dieſe lezteren arbeiten ſich, in geringer Entfernung von den reducirt werdenden Hornſilbertheilchen, ſogar durch den Erzſchlamm hindurch, um ſich mit dieſen, in den metalliſchen Zuſtand getretenen, Silbererztheilchen zu vereinigen. Zum Beweis dient das ausgezeichnete Sproſſen und Wachſen des Silberamalgams, auf und in der Oberfläche der Amalgamirhaufen, wo nicht nur Sonnenwärme behülflich iſt, ſondern auch alle mithelfende Wiederherſtellungsmittel, als Salzſäure, ſalzſaures Kupfer und kupferhaltiges Kochſalz, in größerer Quantität und von beßerer Qualität, als im Innern des Haufens, zugegen ſind. Die an dieſer Stelle ſo geſchwind und faſt plözlich in Thätigkeit geſezten wiederherſtellenden Attractivkräfte veranlaßen die Anziehung der entfernteren, hier den Ausſchlag gebenden, Queckſilbertheilchen; denn ſo viel Queckſilber iſt nicht vorhanden, daß alle, auf und in der Oberfläche des Erzſchlammes enthaltene, Hornſilber-, oder auch zum Theil Silbererztheilchen, damit in Berührung ſtehen könnten: und daher kommt es, daß nach einem heiteren Tage, auch an ſolchen Stellen, wo vorher kein Queckſilber bemerkbar war, viele Amalgamtheilchen wahrgenommen werden.

Das metallische Eisen besitzt aber zu dem Hornsilber, obgleich aus einem anderen Bewegungsgrunde als das Queckſilber, eine ähnliche, jedoch viel stärkere, und für sich allein entscheidende Attractivkraft, so daß vermittelst dieses Metalles auch die entfernteren, durch Natur oder Kunst bereiteten Hornsilbertheilchen reducirt werden können, wenn ihrer nämlich so viele sind, daß sie unter sich selbst einen Leiter bilden; oder auch in dem Falle, daß ein anderes angemeßenes Reagens, wie z. B. die Salzsäure, welche zum Hornsilber eine, wenn auch nur mäßige, auflösende Attractivkraft besitzt, einen Leiter darstellt. Es ist auch keinem Zweifel unterworfen, daß das, durch Auflösen des Silbers in Salpetersäure und Fällung durch Salzsäure, künstlich bereitete Hornsilber, dem in der Amalgamation durch die Wirkung des Kochsalzes und Kupfervitriols entstandenen, im Ganzen genommen, etwas ähnlich ist. Deßen ungeachtet findet aber nicht nur zwischen diesen beyden Substanzen selbst, sondern auch in der Art und Weise der nachfolgenden Wiederherstellung, eine große Verschiedenheit statt. Es sind nämlich, wie schon bemerkt worden, in den amerikanischen Silbererzen nur wenige, oft gar keine gediegene oder metallische Silbertheilchen vorhanden, welche durch die, während der Operation entbundene, Salzsäure kurz und gut in reines, mit fremdartigen Theilen nicht vermischtes, salzsaures Silber ver-

wandelt werden können. Der größte Theil des mexikanischen Silbers ist in den Bergwerken vorzüglich mit Schwefel und Spießglanz verbunden. Diese beygemischten fremdartigen Theilchen können bey der Verwandlung der Silbererztheilchen in Hornsilber nicht ganz davon getrennt werden, sondern bleiben, wenigstens zum Theil, bis zur nachfolgenden Wiederherstellung und Verquickung, damit verbunden. Zufolge der bemerkten Umstände ist demnach dieses salzsaure Silber von dem, durch die Auflösung des metallischen Silbers in Salpetersäure und die Fällung durch Kochsalzauflösung bereiteten, gar sehr verschieden, und ohne Versuche läßt sich schon voraussetzen, daß diese mehrfach zusammengesetzte Substanz auf die reducirenden Zusätze keine so ausgezeichnete Attractivkraft äußern kann, als das reinere, natürliche oder durch Kunst bereitete Hornsilber. Diesem Umstande nicht allein, sondern vorzüglich auch dem mit dem veränderten Silber noch vermischten Schwefel, so wie anderen beygemengten Schwefelmetallen, und auch dem zuweilen entstehenden Schwefelwaßerstoffgas ist es beyzumeßen, daß nach erfolgtem Eisenzusatze, zu den mit Kochsalz und Kupfervitriol zubereiteten Silbererzen, kein metallisches Silber sichtbar wird, indem es, wenn es ja entstehen sollte, durch die benahmten Substanzen und Stoffe wieder umhüllt und verborgen wird. In diesem Zustande kann ihm das

Quecksilber nichts mehr anhaben, und es wird nun sehr bemerkbar, daß dieses, mit fremdartigen Theilen verbundene Hornsilber, in der Amalgamation, nicht so wie das reinere, natürliche oder künstliche, vermittelst einfacher Verwandtschaft durch das metallische Eisen, sondern durch eine doppelte Verwandtschaft des Eisens und Queckſilbers zum Hornsilber, wieder hergestellt und verquickt wird; wobey zu bemerken ist, daß nächst dem Eisen und Queckſilber, gemeiniglich noch eine, und zuweilen zwey oder drey andere Substanzen mithelfend wirken, so daß das entstandene Hornsilber durch eine vielfache Verwandtschaft hergestellt und verquickt wird, worauf wir bald wieder zurück kommen.

Was aber das metallische Kupfer, als Wiederherstellungsmittel des salzsauren Silbers, betrifft; so werden nachstehende Versuche die erforderliche Auskunft geben.

Zwanzigster Versuch.

Eine Partie sorgfältig bereitetes salzsaures Silber ward in einer gläsernen Reibschale mit ein wenig Waßer zu einem consistenten Schlamme gemacht, und mit hundert kleinen Stückchen Kupferblech vermengt, 48 Stunden stehen gelaßen, und sodann sorgfältigst verwaschen. Es fand sich aber nicht die geringste Spur von metallischem Silber.

Ein und zwanzigster Versuch.

Der vorhergehende zwanzigste Versuch ward in dem Probegläschen wiederholt, nur mit der Verschiedenheit, daß acht Stunden nach dem Kupferzusatze Queckſilber hinzugethan ward. Hiervon erhielt man eine unbeträchtliche Quantität Silberamalgam, das mit Kupferamalgam vermiſcht war.

Zwey und zwanzigster Versuch.

Eine Partie ſorgfältig bereitetes Hornſilber ward mit geſättigter Kochſalzauflöſung ein wenig flüßig gemacht, ſodann mit hundert Stückchen Kupferblech vermengt, ruhig ſtehen gelaßen. Zwey Stunden nachher waren ſchon viele Kupferbleche bemerkbar, die ganz mit wiederhergeſtelltem metalliſchen Silber umgeben waren, und nach 24 Stunden ſchien alles Hornſilber reducirt zu ſeyn, das ſich nun durch zugeſetztes Queckſilber ſogleich verquicken ließ.

Drey und zwanzigster Versuch.

Kupferbleche wurden mit geſättigter Kochſalzauflöſung übergoßen, oft geſchüttelt, und mehrere Tage ſtehen gelaßen. Die über den Kupferblechen ſtehende Flüßigkeit ward ſodann, in Gemeinſchaft mit dem Queckſilber, zu vielen Amalgamirverſuchen, mit mordo-

rerothen, perlgrauen und grünen Hornerzen ſowohl,

als auch mit sorgfältig bereitetem Hornsilber angewendet, und von allen erhielt man theils vollkommne, theils der Vollkommenheit nahe Resultate.

Vier und zwanzigster Versuch.

Amerikanische Silbererze, aus sprödem Glanzerz und Rothgültigerz, mit Hornerz, Schwefelkies und Gangart, bestehend, wurden feingemahlen, mit der Flüßigkeit des 23. Versuchs, oder mit kupferhaltiger Kochsalzauflösung, vermischt, und Queckſilber hinzu gethan. Nach Verlauf von acht Tagen erhielt man davon mehr als drey Viertel des Silbergehalts, was, für diese kleinen unvollkommnen Versuche, ein so gutes Resultat ist, daß es, in den großen Operationen, zu den hoffnungsvollsten Erwartungen berechtigt.

Fünf und zwanzigster Versuch.

Kupferoxyd ward mit gesättigter Kochsalzauflösung übergoßen, das Gläschen oft geschüttelt, und mehrere Tage stehen gelaßen. Sodann wurden mit dieser Flüßigkeit, welche als kupferhaltige Kochsalzauflösung zu betrachten ist, mehrere Versuche, mit gewöhnlichen Silbererzen sowohl, als auch mit natürlichem und künstlich bereitetem Hornsilber, veranstaltet, deren Resultate eben so vollkommen, und einige noch vollkommner ausfielen, als die des 23. und 24. Versuches.

Sechs und zwanzigster Versuch.

Aus der kupferhaltigen Kochsalzauflösung fällete sich nach einigen Tagen, wahrscheinlich durch die Einwirkung der atmosphärischen Luft, ein grünes Oxyd. Dieses Kupferoxyd sammelte man sorgfältig, süßte es mit reinem Waßer aus, vermengte es mit hundert Theilen Hornsilber, dem erforderlichen Queckſilber und ein wenig Waßer, wovon nach öfterem Schütteln und nach Verlauf von vier Tagen drey Procent Feinsilber, folglich nur $\frac{1}{26}$ des Silbergehalts erhalten ward.

Sieben und zwanzigster Versuch.

Eine unbestimmte überflüßige Quantität Queckſilber ward in ein hohes und breites Krystallglas gethan, mit gemeiner, reiner und concentrirter Salzsäure gegen zwey Zoll hoch übergoßen, und, ohne das Glas von seinem Standorte wegzunehmen, oder auf andere Art zu erschüttern, hundert Theile sorgfältig bereitetes Hornsilber hineingeworfen. Das Glas verstopfte man fest, und ließ es an seinem ersten Standorte am Fenster, wo es den Sonnenstralen ausgesetzt war, ganz ruhig stehen. In den ersten sechs Tagen war nicht die geringste Veränderung bemerkbar, am siebenten aber sah man an den Seitenwänden des Glases einen geringen Theil Silberamalgam. Am achten Tage sproßte auf der Oberfläche des, mit Salzsäure bedeckten, Hornsil-

bers, an mehrern Stellen, Silberamalgam hervor. Nach 14 Tagen hatte die Verquickung des Hornsilbers große Fortschritte gemacht, es waren aber noch viele zusammengeballte Theile von salzsaurem Silber zu sehen, wodurch in der Hornsilbermaße abgesonderte Stücke entstanden, an welchen die Fortschritte der Amalgamation sichtbarlich aufgehalten wurden. Nach Verlauf von dreyßig Tagen befand sich alles bemerkbare Hornsilber in verquicktem Zustande; dieser Versuch blieb aber noch zehn Tage länger, folglich zusammen 40 Tage ruhig stehen, worauf man nach sorgfältigem Verwaschen 75 Procent Feinsilber erhielt.

Acht und zwanzigster Versuch.

Der vorhergehende 27. Versuch ward pünctlich wiederholt, nur mit der Verschiedenheit, daß man, nachdem das Hornsilber zu Boden gefallen, eine nicht beträchtliche Quantität schwefelsaures Kupfer zusetzte. Dieser Versuch machte viel geschwindere und auffallendere Fortschritte, als der vorhergehende; denn am achten Tage fand sich die Verquickung des Hornsilbers nicht allein sehr ausgebreitet, sondern es waren auch lange Krystalle von Silberamalgam angeschoßen, und am neunten Tage schien die Amalgamation des salzsauren Silbers ganz vollendet zu seyn. Bis dahin hatte die oben aufstehende helle Flüßigkeit, oder die

mit Kupfervitriol vermischte Salzsäure, nach diesem Zusatze, zuerst eine grüne, dann braune, und endlich dunkelbraune Farbe angenommen. Am zehnten Tage aber, kurz nach Sonnenaufgang, fand ich diese Flüßigkeit ganz waßerhell und farbenlos, und so verblieb sie auch bis gegen Mittag, wo sie zuerst eine gelbe, dann braune, und endlich die vorherige dunkelbraune Farbe bekam. Am eilften Tage erfolgte derselbe Farbenwechsel nochmals, später aber nicht wieder, ungeachtet das Glas noch 14 Tage, ganz ruhig stehend, aufbehalten ward.

Neun und zwanzigster Versuch.

Salzsaures Kupfer wurde in einem offenen Tiegel zwischen frey liegenden Kohlen scharf ausgeglühet, wodurch es eine braune Farbe bekam. Hundert Theile sorgfältig bereitetes Hornsilber wurden hierauf mit 25 Procent von diesem ausgeglüheten salzsauren Kupfer, mit überflüßigem Queckfilber und etwas Waßer vermischt, in das Probegläschen gethan, und dieses oft geschüttelt. Nach sechs Tagen gab dieser Versuch 72 Procent Amalgam, worin höchstens zwölf Procent Silber, folglich auf keinen Fall über $\frac{2}{13}$ des ganzen Gehalts, befindlich sind.

Dreyßigster Versuch.

Das bey dem vorhergehenden 29. Versuche ausgeglühete salzsaure Kupfer veränderte, sobald es der freyen Luft oder Atmosphäre ausgesetzt worden, seine braune Farbe in eine grünlichgraue, später in eine grüne, und zog nun so viel Feuchtigkeit an, daß es nach mehrern Tagen in eine grasgrüne Flüßigkeit verwandelt war, die einen bräunlichrothen Bodensatz behielt. Hundert Theile sorgfältig bereitetes Hornsilber vermischte man nun mit einer überflüßigen Quantität Queckſilber, und übergoß beydes mit dieser grasgrünen Flüßigkeit, in welche sich das ausgeglühete salzsaure Kupfer an freyer Luft verwandelt hatte, worauf man nach Verlauf von sechs Tagen 60 Procent Silber, und folglich mehr als drey Viertel des ganzen Silbergehalts erhielt.

Da nun weder das metallische Kupfer, noch die vollkommnen Kupferoxyde, und auch solche Verbindungen, in welchen sich die Kupferoxyde durch Ausglühen im offenen Tiegel zwischen Kohlen, dem metallischen Zustande genähert haben, so wenige, oder fast gar keine, Wiederherstellungskraft zum salzsauren Silber besitzen; so scheint daraus zu folgen: daß die Attractivkraft, welche mehrere kupferhaltige Mittel- oder Neu-

tralsalze auf das natürliche Hornsilber sowohl, als auf das durch Kunst sorgfältig bereitete, und auch, wenigstens zum Theil, auf einige andere Silbererze, theils für sich allein, theils und vorzüglich nur in Verbindung mit dem Queckſilber, wirkſam zu machen, vermögen, daß, ſage ich, dieſe Function ganz wahrſcheinlich durch eine Desoxydation ausgeübt wird, indem die mittel- oder neutralſalzigen Verbindungen mit dem unvollkommnen Kupferoxyd, viel größere und ausgezeichnetere Attractivkräfte zum Sauerſtoffe beſitzen, als ſelbſt das, dem metalliſchen Zuſtande ſich nähernde, oder wirkliche metalliſche Kupfer, welches in dieſer Verwandtſchaft vielen anderen Metallen und Stoffen weit nachſtehet. Was ferner die reducirende Kraft des ſalzſauren Kupfers betrifft, ſo kommt bey dieſem, nach meiner Meinung, die desoxydationsfähige Attractivkraft der Salzſäure zum Kupferoxyd ins Spiel, wodurch dieſer in den Stand geſetzt wird, ſeine wiederherſtellende Function, auf das Hornſilber ſowohl, als auch auf einige andere Silbererztheilchen, thätig wirkend ausüben zu können. Dieſe Reduction erfolgt aber durch keine einfache, ſondern allzeit durch doppelte, und zuweilen durch noch mehrfache Verwandtſchaft, die mit dem Queckſilber durchgängig vereinigt iſt.

7) Erläuternde Uebersicht der verschiedenen Wirkung des Magistrals, Kupfervitriols und Eisenvitriols.

Wenn das schwefelsaure Kupfer, oder der Kupfervitriol, bey der Amalgamation der Silbererze viel angemeßener und vollkommner wirkt, als das schwefelsaure Eisen, oder der Eisenvitriol: so folgt daraus, daß auch der aus Kupferkies, oder aus buntem Kupfererze allein bereitete Magistral viel wirksamer und angemeßener zur Amalgamation seyn muß, als der, bey deßen Bereitung viel Schwefelkies angewendet worden; und die Güte des Magistrals wird um so mehr vermindert, je größer die Quantität des zugesetzten Schwefelkieses war. Indeßen kommen bey der Amalgamation der Silbererze so verschiedene Ereignisse, Abänderungen und abwechselnde Ansichten vor, daß diese, im Ganzen genommen zwar richtige, Behauptung deßen ungeachtet mehr als eine Ausnahme leidet. Zur deutlichen Uebersicht dieses, für die Amalgamirkunst sehr wichtigen, Gegenstandes wird eine wiederholte Ansicht der Wirkungen des Magistrals überhaupt, als auch des Kupfer- und Eisenvitriols, so wie der aus dem Kochsalze entbundenen Salzsäure, unentbehrlich.

Der Magistral muß, nach Verhältniß seiner Beschaffenheit, entweder als ein mit wenig Eisenvitriol

vermischter Kupfervitriol, oder als ein mit Kupfervitriol vermischter Eisenvitriol betrachtet werden. Man kann aber weder den gereinigten Kupfervitriol, noch Eisenvitriol, in der spanischen Amalgamation, mit so großem Vortheile anwenden, als den Magistral; denn 1) macht der Magistral eine viel größere, in und auf dem Erzschlamme leichter zu vertheilende Quantität aus, 2) erfolgt die Entwicklung seiner auflösbaren Bestandtheile nicht so geschwind, als bey dem gereinigten Vitriol, was dem Amalgamationsproceße, in mehr als einer Rücksicht, Vortheil bringt, und 3) enthält der Magistral außer den Vitrioltheilchen gemeiniglich mehr oder weniger Kupferoxyd, der theils um die nothwendige Oxydulation der Salzsäure, theils die Entstehung des salzsauren Kupfers und kupferhaltigen Kochsalzes zu befördern, in der Amalgamation nützlich wird.

Der Magistral übt demnach in der Amalgamation eine drey- vier- und zuweilen noch mehrfache Function aus; der reine Kupfervitriol aber nur eine doppelte oder höchstens dreyfache; der Eisenvitriol aber nur eine einfache. Mit diesen wenigen Worten ist auch gesagt, daß der Magistral in der spanischen Amalgamation den Vorzug erhalten muß, und daß der Kupfervitriol in jeder Amalgamir-Methode viel wirksamer ist, als der Eisenvitriol. Indeßen ereignen sich bey der Amalgamation der Silbererze viele Fälle, wo die Um-

stände so beschaffen sind, daß nur eine einfache Function erforderlich wird, und diese, welche blos und allein in der Zerlegung des Kochsalzes bestehet, kann der Eisenvitriol für sich allein ausüben. Er vermag aber weder die Salzsäure zu oxyduliren, noch damit salzsaures Kupfer oder kupferhaltiges Kochsalz zu bilden; denn in reinem Zustande enthält er kein Kupferoxyd, und im Eisenoxyde ist der Sauerstoff zu fest gebunden, um durch die Salzsäure absorbirt zu werden.

Bey dem weiteren Verfolg dieser Darstellung kann man ohne die mehrfachen Wirkungen der Salzsäure zu wiederholen, das Ganze nicht deutlich übersehen. Die, in der spanischen Amalgamation, sich zu erkennen gebenden Attractivkräfte der Salzsäure bestehen vorzüglich in der Verwandlung der Silbererztheilchen zu Hornsilber, und in der, mit Beyhülfe des Queckſilbers und Kupferoxydes, zu bewirkenden Wiederherstellung und Verquickung des entstandenen salzsauren Silbers. Die vielfache Verschiedenheit der Silbererze verursachet aber eine große Abänderung in der zureichenden oder nothwendigen Beschaffenheit des anwendbaren Magistrals oder Vitriols; denn in dem Falle, daß sich die Silbererze, wenn auch nur zum Theil, in einem Zustande befinden, der die vielfache Function des Kupfervitriols nicht ganz erfordert, so kann auch, bey der Amalgamation solcher Erze, ein mit Eisenvitriol vermischter

Kupfervitriol, oder ein Magistral angewendet werden, der mit einem Zusatze von Schwefelkies bereitet worden. Und sind etwa mit den Silberzerzen noch andere, die Wirkung des Kupfervitriols zum Theil ersetzende, Substanzen vermengt; so kann sich wohl der Fall ereignen, daß, bey der Amalgamation solcher Erze, der reine Eisenvitriol, oder ein aus viel Schwefelkies und wenig Kupferkies bereiteter Magistral, hinlängliche Attractivkräfte gewähren, oder sich fremden Attractivkräften überlaßen kann. So habe ich z. B. viele Tausend Centner Silbererze fast ohne den geringsten Zusatz von Magistral, bloß und nur allein mit Kochsalz und Queckssilber, amalgamiren sehen. Es waren sogenannte metales colorados (verwitterte Erze), deren Silbergehalt vorzüglich in grünem Hornerze, mit etwas Schwefelkies und eingesprengten grünen Kupferoxyden, enthalten war. Das Kochsalz löst hier einen Theil des Kupferoxydes auf, und bildet kupferhaltiges Kochsalz, welches nun, in Verbindung mit dem Queckfilber, das Hornerz wieder herstellt und sogleich verquicken läßt. Diese mit Kupferoxyden gemengte Silbererzgattung würde ohne irgend einen Zusatz von Magistral vollkommen amalgamirt werden können, wenn mit dem Hornerze nicht durchgängig ein, wenn auch nur geringer, Theil anderer Silbererze vermengt wäre, welche, um vollkommen zu gute gemacht zu werden, ein wenig Magistral

erfordern. Die Quantität des nothwendig werdenden Magistralzusatzes ist aber zuweilen so geringe, daß ich mich erinnere, wenn auch nur im figürlichen Sprachgebrauche, gehört zu haben: eine Meßerspitze voll auf jeden Monton. Auch ist in diesem Falle kein vollkommen gutes, d. h. aus Kupferkies allein bereitetes Magistral erforderlich; denn der bloße Eisenvitriol ist hier auch anwendbar, weil sich die vom Kochsalze ausgeschiedene Salzsäure, durch den in dem Erze vorhandenen Kupferoxyd, oxydulirt. Hierdurch wird nun auch erklärbar, warum das grüne Hornerz, nicht so wie die übrigen Hornerz-Abänderungen, durch reine Salzsäure und Queckfilber, ohne Zusatz von Kupfervitriol, oder wenigstens von Kupferoxyd, verquickt werden kann. Das mit dem grünen Hornerze verbundene Eisenoxyd verhindert nämlich die nothwendige Desoxydation des im Hornsilber enthaltenen Silberoxyds, durch die Salzsäure. Wird aber Kupfervitriol oder auch nur ein angemeßenes Kupferoxyd zugesetzt, so entstehet salzsaures Kupfer, welches, in Verbindung mit dem Queckfilber, auf das Hornerz eine so entscheidende Wiederherstellungskraft ausübt, daß es die widerstrebende Kraft des Eisenoxydes weit überwiegt, und, mit Beyhülfe des Queckfilbers, die vollkommne Desoxydation des Hornsilbers bewerkstelligt. Zu mehrerem Beweis, wie groß und entscheidend die Wirkung eines geringen, der Salz-

säure zugesetzten, Theils Kupfervitriol ausfällt, erinnere man sich des Seite 371 bemerkten 28. Versuches, wo das zugesetzte schwefelsaure Kupfer die Dauer der Amalgamation um 22 Tage verkürzte.

Viele edle Silbererzschliche geben auch, mit Salzsäure und Queckfilber allein behandelt, nur einen geringen oder wenigstens unvollkommnen Theil ihres Silbergehalts. Aber weit mehr, und oft den ganzen Silbergehalt mit Zusatz von Kupfervitriol, und zwar aus dem doppelten Bewegungsgrunde, weil 1) die Salzsäure stärker oxydulirt wird, um zur Verwandlung der Silbererztheilchen in Hornsilber angemeßen zu wirken, und 2) salzsaures Kupfer entstehet, welches, nächst der übriggebliebenen Salzsäure, auf das entstandene salzsaure Silber reducirend wirkt. Es giebt aber auch Silbererze, welche keines Zusatzes von Kupfervitriol oder Kupferoxyd bedürfen, und diese können blos mit Salzsäure und Queckfilber verquickt werden, und zwar, weil sie entweder aus Hornerz bestehen, oder von solcher Beschaffenheit sind, daß sie der gemeinen Salzsäure, schon für sich allein, die nothwendige Verwandlung in Hornsilber gestatten; oder sie sind endlich von solcher Art, daß sie theils selbst, theils durch andere beygemengte Oxyde, die Salzsäure hinlänglich oxyduliren, und ihr, auf solche Weise, die, zur Verwandlung der Silbererztheilchen in Hornsilber, erforderliche Eigenschaft mittheilen.

Mehrere reine Abänderungen von Hornerz sowohl, als auch das sorgfältig bereitete Hornsilber, können durch Eisenvitriol und Kochsalz, mit Beyhülfe des Queckſilbers, wieder hergestellt und verquickt werden; diese Reduction ist aber nicht so leicht zu erlangen, wie mit Kupfervitriol, und erfolgt auch nicht so geschwind und so ganz vollkommen, wie mit jenem.

Endlich ist auch der Eisenvitriol, oder ein mit viel Zusatz von Schwefelkies bereiteter Magistral, bey der neuen, im 24. Capitel vorgeschlagenen, Amalgamirmethode, gar nicht zu verachten; denn bey der Anwendung des Kupfervitriols, oder eines an diesem Ingredienz reichen Magistrals, entstehet viel salzsaures Kupfer und kupferhaltiges Kochsalz, deren Wirkungen dem Endzwecke jener Methode nicht ganz entsprechen. Ein beträchtlicher Queckſilberverlust nicht allein, sondern auch ein etwas größerer Silbergehalt der Rückstände ist oft die Folge davon. Letzteres wird nur dadurch erklärbar, daß das salzsaure Kupfer und kupferhaltige Kochsalz, nach der mit Kochsalz und Magistral beendigten Vorbereitung, ohne die Beyhülfe des Queckſilbers, welches noch nicht vorhanden ist, eine für sich allein unvollkommne, die Wiederherstellung nicht erlangende, aber die nachherige Reduction erschwerende Attractivkraft, auf das entstandene Hornsilber, bewerkstelligen. Die angerathene Vorbereitung des Silbererzschlammes muß dem-

nach zuerst mit Eisenvitriol allein, oder mit einem aus viel Schwefelkies und wenig Kupferkies, ohne Zusatz von Kochsalz, bereiteten Magistral versuchet werden. Sollte auf diese Weise der Endzweck nicht zu erlangen seyn, so muß man versuchen, ob nicht durch Zusatz von metallischen, aber nicht kupferhaltigen, Oxyden, aus welchen die Salzsäure einen Theil des Sauerstoffs entwickeln und sich zueignen kann, der Eisenvitriol, oder ein ähnlicher Magistral, mit Vortheil benutzt werden kann. Und nur nach vollkommner Ueberzeugung von deßen Nichtanwendbarkeit muß der Magistral mit grösserem Zusatz von Kupfervitriol, und am Ende, wenn alle Versuche fruchtlos abgelaufen, aus Kupferkies oder buntem Kupfererze, oder auch aus Schwefelkies, mit Zusatz von gutem und reichen Kupferoxyden, bereitet werden.

8) Theoretische Darstellung der Fäßer-Amalgamation.

Die vorgetragene Theorie der spanischen Amalgamation ist ohne Zweifel auf die in Deutschland eingeführte Fäßer-Amalgamation sowohl, als auch auf die neue, im 23. Capitel beschriebene Methode, im Ganzen genommen, anwendbar. Indeßen finden doch, theils wegen der ganz verschiedenen Vorbereitung, theils wegen anderer, in der spanischen Amalgamation nicht ge-

bräuchlichen, Zusätze, und auch wegen der viel größeren Quantität von zugesetzten Ingredienzien, einige Verschiedenheiten statt, wodurch unter anderen bewirkt wird, daß die Fäßer-Amalgamation nur 24 Stunden dauert, obgleich die spanische Amalgamation einen dreyßig bis vierzig Mahl größeren Zeitraum erfordert.

Wenn die feingemahlenen kiesigen, mit zehn Procent Kochsalz vermischten, Silbererze in den Reverberiröfen sorgfältig geröstet werden; so wird, durch das Verbrennen des Schwefels, Schwefelsäure erzeugt, welche, zum Theil wenigstens, das gediegene Silber sowohl, als die Silbererztheilchen angreift, und Silbervitriol bildet, der aber, als solcher, nur kurze Zeit selbstständig bleiben kann. Nächst diesen mehr zufälligen, als zur Erlangung des Endzwecks nothwendigen, Wahlanziehungen und Verbindungen bestehet hier die eigentliche Function der Schwefelsäure in der Zersetzung des Kochsalzes, indem sie sich mit deßen Grundlage, dem Natron, vereinigt, schwefelsaures Natron oder Glaubersalz bildet, und die Salzsäure von den Banden befreyet, mit welchen sie gleichsam gefeßelt war. Diese, die Salzsäure nämlich, verbindet sich nun mit allen den, in dem Erzgemenge vorhandenen, metallischen oder erdigen Substanzen, gegen welche sie, nach den bestehenden Verwandtschaftsgesetzen, eigene Attractivkräfte besitzt, vor allen anderen aber, mit dem anwesenden reinen,

oder mit anderen Substanzen gemischten Silberoxyd, mit welchem sie in einer sehr großen Verwandtschaft steht. Auch das gediegene oder metallische Silber, wenn nämlich zu dieser Zeit noch etwas davon vorhanden ist, entgehet ihrer Wirkung nicht; denn die Dämpfe dieser Säure befinden sich hier in einem solchen Zustande, daß das metallische, fein zertheilte Silber, der Verwandlung in Hornsilber nicht widerstehen kann.

Meinen Erfahrungen zufolge sind, nach vollendeter vollkommner Röstung, alle in dem feingemahlenen Erze vorher anwesende gediegene Silber- und Silbererztheilchen in Hornsilber verwandelt *), und sollte das geröstete Erzgemenge, nach dem Herausziehen aus dem Röstofen, metallisches Silber enthalten; so kann es kein anderes seyn, als solches, das entweder nicht fein genug zertheilt war, um durch und durch in Horn-

*) Bey der größten Vorsicht kann diese Röstung kaum so vollkommen bewerkstelligt werden, daß nicht ein, wenn auch nur geringer Theil des Silbererzes unzersetzt, und ohne in Hornsilber verwandelt zu seyn, in die Fäßer kommen sollte. Indeßen ist der Silbergehalt dieser Erztheilchen noch nicht verloren, indem sie theils auf naßem Wege noch in Hornsilber verwandelt, theils auch durch das vorhandene kupferhaltige Kochsalz und Queckſilber wieder hergestellt und verquickt werden.

silber verwandelt zu werden, oder solches, das, gegen das Ende der Röstung, aus dem Hornsilber, durch das metallische Eisen des Rührrechens, wieder hergestellt worden. Gesetzt aber, daß dieser letzte angenommene Fall wirklich statt fände; so wird dieses metallische Silber, wenn es fein zertheilt ist, entweder durch die, nach dem Herausnehmen aus dem Ofen, von dem Kochsalze noch entbundenen, salzsauren Dämpfe, oder gleich anfänglich bey dem Umlaufe der Fäßer, ohne Eisenzusatz, durch die noch vorhandenen unzerlegten Kochsalz- und Vitrioltheilchen, deßen ungeachtet wieder in Hornsilber verwandelt.

Dieses sowohl, als das schon vorher bey der Röstung entstandene Hornsilber wird nun in den Fäßern wieder hergestellt, und zwar ein geringer Theil durch das metallische Eisen allein, ein anderer ebenfalls nur geringer Theil durch die, in den Fäßern, von dem noch vorhandenen unzerlegten Kochsalze, vermittelst der vitriolischen Beygemenge, entbundene Salzsäure, die aber nur mit Beyhülfe des Queckfilbers wirksam wird, und auch um deswillen wenig ausrichtet, weil das metallische Eisen sie bald absorbirt. Ein beträchtlicher Theil des entstandenen Hornsilbers wird aber durch die gemeinschaftliche Wirkung des Eisens und Queckfilbers wieder hergestellt und verquickt, und ein nicht unbeträchtlicher

Theil durch das, fast durchgängig vorhandene, kupferhaltige Kochsalz. Auch das gemeiniglich entstandene salzsaure Kupfer kann etwas, aber nur wenig, ausrichten da es bald wieder zersetzt, und zur Vermehrung des anwesenden kupferhaltigen Kochsalzes dient. Diese Substanz, welche von dem metallischen Eisen nicht zerlegt wird, gewährt in allen Amalgamir-Methoden ein sehr wichtiges Agens, deßen, mit dem Queckfilber verbundene, Function nicht allein die Wiederherstellung des natürlichen, oder durch die Operation entstandenen Hornsilbers, sondern auch sogar die Wiederherstellung eines Theils von anderen Silbererztheilchen in sich begreift *). Zwar können sich wohl Fälle ereignen, wo in dem zu verquickenden, gerösteten Silbererze kein Kupfer vorhanden ist. Das bleibt aber wohl ein seltner Fall, und es ist sogar, nach meinen Erfahrungen,

*) Es ist nicht zu leugnen, daß das Kochsalz, auch für sich allein, einen Theil des in dem Erze vorhandenen Silberoxydes, in Hornsilber verwandeln kann, indeßen scheint es mir doch, daß das im Kochsalze enthaltene unvollkommne Kupferoxyd, diese Wiederherstellung, in Verbindung mit dem Queckfilber, durch Desoxydation des Silberoxydes, wenn auch nur zum Theil, ohne vorher erfolgte Verwandlung in Hornsilber, bewerkstelligt.

sehr rathsam, das Erzgemenge so zu veranstalten, daß wenigstens etwas Kupfererz, oder kupferhaltiges Silbererz, damit vermengt sey. Auch ist diese vorgetragene kurze theoretische Uebersicht der Fäßer-Amalgamation nur für das Ganze berechnet, und kann, bey verschiedentlich abgeänderten Erzgemengen, mehr als eine Ausnahme und Abänderung leiden.

Was nun die im 23. Capitel beschriebene neue Fäßer-Amalgamation betrifft; so kann kein Zweifel entstehen, daß, sowohl bey dem vor der Amalgamation erfolgten Trituriren des mit Kochsalz und Kupfervitriol vermengten Erzschlammes, als auch gleich anfänglich in den Fäßern, auf naßem Wege, ungefehr daßelbe erreicht wird, was bey der Röstung der mit Schwefelkies und Kochsalz vermengten Silbererze, auf trocknem Wege, vorgehet: d. h. das gediegene Silber sowohl, als auch die Silbererztheilchen werden in Hornsilber verwandelt. Es kann aber diese, zur Ausführung des Amalgamationsproceßes nothwendige, Vorbereitung und Verwandlung, in dem rohen Silbererzschlamme nicht so vollkommen erlangt werden, wie bey der sorgfältigst veranstalteten Röstung, wo die Silbererztheilchen entzündet und zersetzt, und, wenigstens zum Theil, vorher in Silbervitriol verwandelt werden. Dieser verschiedene Zustand, in welchen die edlen Silbererztheilchen durch die Röstung versetzt worden, erleichtert und bewerkstel-

ligt deren vollkommnere Verwandlung in Hornsilber um sehr vieles, was bey den rohen Silbererztheilchen der neuen Fäßer-Amalgamation weit schwerer hält. Hieraus folgt demnach auch, daß das, bey dieser letzteren Methode entstandene, Hornsilber nicht so rein und vollkommen ausfallen kann, als bey den, durch Röstung mit Kochsalz vorbereiteten Silbererzen; denn jenem Hornsilber hängen noch mehrere aus dem vorherigen Erzgemenge zurückgebliebene fremdartige Theilchen an, die nicht ganz davon getrennt werden können. Und so glaube ich auch überzeugt zu seyn, daß diese neue Amalgamir-Methode, wegen der bemerkten Unvollkommenheit des entstandenen Hornsilbers, nicht anwendbar seyn würde, wenn nicht das vorhandene kupferhaltige Kochsalz, in Verbindung mit dem Queckſilber, auf einen Theil der noch rückständigen rohen Silbererztheilchen, eine so große Attractivkraft äußerte, daß solche entweder vor der Verwandlung in Hornsilber, oder auch nachdem diese Veränderung nur unvollkommen, oder bey einigen Silbererztheilchen gar nicht erfolgt ist, wieder hergestellt und verquickt werden können.

Das zugesetzte metallische Eisen kann übrigens bey dieser neuen Methode nicht so viel wiederherstellende Wirkung leisten, als wenn die Erze vorher geröstet worden; denn der rohe Erzschlamm ist gemeiniglich viel

zäher oder klebriger, als der von dem gerösteten Erzmehle bereitete, jener hängt dem Eisen fester an, und hindert den nothwendigen öfteren Wechsel der Berührung, so daß, nach meiner Meinung, das metallische Eisen, in dieser Operation, mehr zum Schutz des Queckfilbers, als zur Wiederherstellung des entstandenen Hornsilbers dient *). Denn es absorbirt die vorhandene oder noch entbunden werdende Salzsäure, zersetzt die metallischen Mittelsalze, welche dem Queckfilber schädlich werden können, stellt die entstandenen Queckfilbersalze und oxydirten Queckfilbertheilchen größten Theils wieder her, und wird, vorzüglich durch diese neuen Eigenschaften, ein sehr nützliches und nothwendiges ökonomisches Hülfsmittel bey dieser Amalgamir-Methode. Es kann aber, wegen der zähen und klebrigen Beschaffenheit des Erzschlammes, der seine Oberfläche bedeckt, nicht vollkommen wirken, und das ist, nach meiner Meinung, die Ursache, warum der Queckfilberverlust, auch bey dieser Amalgamir-Methode, noch so beträchtlich ausfällt.

---

*) Keines der Silbererze, welche ich durch diese neue Methode verarbeitete, war vorher geschlämmt worden, und enthielten beynahe alle viel Thonschiefer als Gangart, so daß ein zäher und klebriger Erzschlamm entstand.

9) Das chemische Verwandtschaftsspiel in der Amalgamation *).

Die chemischen Verwandtschaften, welche sich bey der Amalgamation der Silbererze zu erkennen geben, scheinen zum Theil den allgemeinen Verwandtschaftsgesetzen so widersprechend zu seyn, daß eine kurze Uebersicht dieses, so zu sagen, Verwandtschaftspiels, vorzüglich für diejenigen, welche mit den chemischen Grundsätzen nicht genau bekannt sind, vielleicht nicht überflüßig ist.

Gediegen Silber, Silbererze, Kochsalz, Kupfervitriol oder Magistral sind, in Verbindung mit dem Queckfilber, die Matadore des Amalgamationsproceßes. Die neuere Chemie lehrt uns, daß das salzsaure Natron, oder das gewöhnliche Kochsalz, durch die Silberoxyde zerlegt werden kann: indem sich diese mit der Salzsäure zu Hornsilber verbinden und das Natron da-

---

*) In Amerika beschäftigen sich viele, zum Theil gebildete Männer, mit der Amalgamation der Silbererze, die keine Gelegenheit hatten, sich in der Chemie vollkommen zu unterrichten. Diesen vorzüglich widme ich die kurze Uebersicht oder gedrängte Wiederholung der chemischen Wahlanziehung in dem Amalgamationsproceße, und wünsche, daß sie sich durch die trockne Ansicht dieses Gegenstandes nicht möchten abhalten laßen, weiter zu forschen.

von trennen oder abscheiden, das nun als kohlensaures Natron dargestellt wird. Diese eigene chemische Wahlanziehung kann in der Amalgamation zuweilen vielleicht, auf jeden Fall aber, nur mit einer geringen Quantität Silberoxyd, statt haben; denn dieses Oxyd befindet sich in den gangbaren Silbererzen fast niemals in so reinem Zustande, daß man auf eine solche Attractivkraft rechnen könnte, und das wenige, was vielleicht diesen Weg neuer Verbindung einschlägt, ist theils unbeträchtlich, theils keinen Vortheil bringend, indem zur Erreichung des Endzwecks, der Silberverquickung nämlich, ganz andere Maasregeln getroffen werden müssen.

Kochsalz und Kupfervitriol sind, nächst dem Quecksilber, die Ingredienzien, welche in der Amalgamation, vor allen anderen, die Hauptrollen spielen. Wird auch der Kupfervitriol in der spanischen Amalgamation nicht im gereinigten Zustande angewendet; so geschiehet es doch in einem für diese Operation noch vortheilhafteren Gemenge, dem Magistral nämlich, in welchem gemeiniglich überflüßige Kupferoxyde befindlich sind, und der Vitriol so vertheilt und versteckt liegt, daß eine bleibendere oder länger daurende Wirkung, in dem Amalgamationsproceße, erlangt wird. Die Schwefelsäure, welche den characteristischen Theil dieses metallischen Salzes ausmacht, stehet mit dem im Kochsalze befinds

lichen Natron in einer größeren Verwandtschaft, als mit dem Kupferoxyd, vereinigt sich damit und bildet schwefelsaures Natron oder sogenanntes Glaubersalz, und die befreyete Salzsäure bleibt nun ihren eigenen vorwaltenden Wahlanziehungs-Kräften überlaßen. Sie verbindet sich zum Theil mit dem aus dem schwefelsauren Kupfer abgeschiedenen Kupferoxyde, zu salzsaurem Kupfer, ein größerer Theil dieser Säure aber wirkt, nachdem sie dem gedachten Kupferoxyde, oder anderen mit den Erzen vermengten metallischen Oxyden, einen Theil ihres Sauerstoffs entzogen, und hierdurch in einem mittleren Grade oxygenirt, oder, nach der oben gebrauchten Benennung, oxydulirt worden, auf andere vorhandene Substanzen, und, des Endzwecks der Amalgamation gemäß, vorzüglich auf das gediegene Silber und auf die in dem Erzgemenge enthaltenen feinen Silbererztheilchen. Mit dem ersten, dem fein zertheilten gediegenen Silber nämlich, verbindet sie sich und stellt ein reines, in der Folge leicht zerlegbares, oder wiederherzustellendes, Hornsilber dar. Mit den Silbererzen aber tritt sie in eine Verbindung, die ein eigenes Gemenge von Hornsilber, Schwefel, Spießglanz ꝛc. darstellt, oder wenigstens entstehet doch ein unreines Hornsilber, dem gemeiniglich noch einige Schwefel- und Spießglanztheilchen anhängen. Diese Verwandlung der Silbererztheilchen in Hornsilber kann sich,

wegen der geringen, in der spanischen Amalgamation gebräuchlichen, Quantität Kochsalz sowohl, als Magistral, nicht mit einem Mahl, weder vollkommen ausbreiten, noch so tief eindringen, als erforderlich ist, und es scheint, daß sie zum Theil, erst nach vollendeter einseitiger Abscheidung oder Wiederherstellung des zuerst entstandenen Hornsilbers wiederholt, und nach und nach ganz vollbracht wird. In diesem Umstande liegt nun vorzüglich die Ursache des langen Zeitraums, welchen die spanische Amalgamation erfordert.

Durch diese dargestellten chemischen Wahlanziehungen sind nun in dem, mit der Amalgamation zu bearbeitenden Erzschlamme, mehrere durch Verwandtschaftsgesetze bewerkstelligte neue Verbindungen entstanden, von welchen wir nur diejenigen bemerken wollen, welche von neuem ins Spiel treten, und deswegen dem Amalgamirer vorzüglich bemerkenswerth bleiben. Diese Gegenstände sind: 1) reines Hornsilber, welches theils als natürliches in den Erzen schon vorhanden war, theils durch die Verbindung der oxydulirten Salzsäure mit dem vorhandenen fein zertheilten gediegenen Silber entstanden ist, 2) ein unreines, aus der Verbindung der oxydulirten Salzsäure mit den, in dem Erze eingeschloßenen, Silbertheilchen entstandenes Hornsilber, welchem einige Schwefel- und Spießglanztheilchen entweder beygemengt sind, oder ihm wenigstens noch anhän-

gen, 3) salzsaures Kupfer, mehr oder weniger, nachdem das Erz mit viel oder wenig Substanzen gemengt ist, welche auf dieses metallische Salz eine zerlegende Wirkung äußern, 4) kupferhaltiges Kochsalz; das übrig gebliebene großen Theils unzerlegte Kochsalz löst nämlich einen Theil der, entweder in dem Erze selbst enthaltenen, oder durch erfolgte Zerlegung des schwefelsauren und salzsauren Kupfers ausgeschiedenen Kupferoxyde auf, und daraus entstehet ein eigenes, für die Amalgamation sehr wichtiges Agens, welches, meinen Erfahrungen zufolge, so ausgezeichnete Attractivkräfte besitzt, um voraussetzen zu können: daß es, in Verbindung mit dem Queckfilber, ziemlich viel Silbererztheilchen, ohne vorhergehende nothwendige Verwandlung in Hornsilber, reducirt und verquicken läßt.

Andere in dem Erzschlamme entstandene Verbindungen übergehen wir, theils wegen der Mannichfaltigkeit, die, nach den vielfachen Abänderungen der Erze, statt finden kann, theils und vorzüglich, weil sie für unseren Endzweck, die Silberverquickung nämlich, entweder ganz ohne theilnehmende Wirkung, oder nur zufällige, nicht festgesetzte und nothwendige äußern können.

Dieser, unseren Betrachtungen zufolge, nur seit kurzer Zeit angefangene Amalgamationsproceß erfordert nun eine, dem Silbergehalte der Erze und der Opera-

tion selbst, angemeßene Quantität Queckſilber, und mit dieſem erſcheint ein neuer Agent, der ein viel wirkſameres Verwandtſchaftsſpiel herbeyführt, und ſo zu ſagen den, alles entſcheidenden, Ausſchlag giebt. Dieſe metalliſche Subſtanz äußert nämlich auf alle, theils unveränderte, theils in Hornſilber verwandelte, Silbererztheilchen eine entſchiedene Attractivkraft; es arbeitet an einer Verbindung mit dem darin verborgenen Metall, iſt aber, wegen des veränderten oder verlarvten Zuſtandes, in welchem es ſich befindet, für ſich allein zu ohnmächtig dazu, und es verbleibt faſt einzig und allein bey den Aeußerungen, ohne weitere Folgen. Nun ſind aber in dem Erzgemenge noch andere, oben ſchon genannte, Subſtanzen und Reagenzien theils entſtanden, theils entbunden worden, die auch zu denen, entweder veränderten, oder in ihrem eigenthümlichen Zuſtande noch vorhandenen, Silbererztheilchen, eine, aus anderen Gründen herzuleitende, Attractivkraft äußern; indeßen richten ſie für ſich allein nichts vollkommnes aus, und auch dieſe müßen es größtentheils bey bloßen Aeußerungen bewenden laßen. Das gangbare Verwandtſchaftsſpiel gewinnt aber nun, durch die von mehrern Seiten vereinigten Attractivkräfte, eine ganz andere Anſicht, und was vorher, durch einfache Verwandtſchaft nicht zu erlangen war, das wird nun durch doppelte, drey- oder vierfach vereinigte Wahlanziehung leicht be-

werkstelligt. Demnach bleibt das Queckſilber, ohngeachtet ſeiner für ſich allein nichts weſentliches ausrichtenden Attractivkraft, der Hauptmatador in der Amalgamation, und ohne ihn wird nichts, oder wenigſtens nichts vollkommnes bewerkſtelligt.

Auch in der neuen Fäßer-Amalgamation finden ähnliche chemiſche Wahlanziehungen und Verbindungen ſtatt; nur ſind ſie da, wegen des beträchtlichen Zuſatzes von Kochſalz und Magiſtral, viel kräftiger, wirkſamer und entſcheidender, ſo daß die ganze Operation in 24 Stunden vollendet werden kann. Das zugeſetzte metalliſche Eiſen wirkt hier, theils für ſich allein, theils und vorzüglich nur in Verbindung mit dem Queckſilber, als Reductionsmittel auf das vorhandene oder entſtandene Hornſilber. Dieſe Wiederherſtellung würde aber, ohne die Beyhülfe des kupferhaltigen Kochſalzes, nur unvollkommen ausfallen, und ſelbſt die, hier in größerer Quantität aus dem Kochſalze entbundene, Salzſäure kann, in Verbindung mit dem Queckſilber, auf einen Theil des, ſchon vorhandenen oder entſtandenen, Hornſilbers mehr wiederherſtellend wirken, als in der ſpaniſchen Amalgamation. Das Eiſen iſt aber, bey dieſer Methode, wenigſtens im Ganzen genommen, vorzüglich zur Beſchützung des metalliſchen und zur Wiederherſtellung des oxydirten oder auch geſäuerten Queckſilbers da, und ihm iſt es vorzüglich zuzuſchreiben, daß der

Verlust dieses Metalles weit geringer ausfällt, als in der spanischen Amalgamation.

Auf etwas ähnliche Weise wird auch die Keßel-Amalgamation, durch einige der oben bemerkten chemischen Attractivkräfte, erklärbar, indem das kupferhaltige Kochsalz, sogleich bey seiner Entstehung, aus dem metallischen Kupfer des Keßels und dem zugesetzten Kochsalze, theils für sich allein, theils in Verbindung mit dem Queckfilber, das Hornsilber zersetzt und wiederherstellt. Es kommt aber, bey der gewöhnlichen Behandlungsart dieser Methode, keine freye Salzsäure zum Vorschein; und das ist die Ursache, warum mit dieser Amalgamation nur solche Erze zu gute gemacht werden, die schon vorher aus Hornerz bestehen, aber keine, deren Silbertheilchen erst in Hornsilber verwandelt werden müßen. Nur mit Zusatz von Kochsalz und Magistral, oder statt des letzteren mit Kupfer- oder Eisenvitriol, kann man auch andere Gattungen von gewöhnlichen Silbererzen, durch die Keßel-Amalgamation, zu gute machen, indem hierbey die edlen Silbererztheilchen in Hornsilber verwandelt, und später durch die gemeinschaftliche Wirkung des kupferhaltigen Kochsalzes und Queckfilbers reducirt und verquickt werden. Jedoch wird das theils wegen der unvollkommnen Trituration, theils wegen anderer Hinderniße, nicht mit der erforderlichen Vollkommenheit bewerkstelligt, und hierin liegt

wahrscheinlich die Ursache, warum die von der Keßel-Amalgamation abfallenden Rückstände zu reich an Silber ausfallen *).

10) Wodurch wird der Queckſilberverluſt in der Amalgamation veranlaßt, und wie kann er vermindert werden?

Das Queckſilber beſitzt die Eigenſchaft der Theilbarkeit in einem außerordentlichen Grade. Ein einziger

---

*) Ein wichtiges Agens in der ſpaniſchen Amalgamation, deßen noch zu erwähnen fehlt, iſt Licht und vorzüglich Sonnenſchein. Beyde wirken aber nur, theils als allgemeine Erregungsmittel, durch die Erhöhung der Temperatur, theils als unvollkommne Desoxydationsmittel, die einen Theil des Queckſilberoxyds wiederherſtellen helfen. Auf das natürliche ſowohl, als durch Kunſt entſtandene Hornſilber wirkt Licht und Sonnenſchein auch desoxydirend; jedoch für ſich allein ſo unvollkommen, daß verſchiedene Abänderungen von natürlichem Hornerze ſowohl, als von künſtlich bereitetem Hornſilber, die, in ſehr fein zertheiltem Zuſtande, während zwey Sommermonaten, mit oft erneuerter Oberfläche, ſo viel möglich dem Lichte und Sonnenſtralen ausgeſetzt wurden, deßen ungeachtet, durch nachfolgende Trituration mit Queckſilber, nur äußerſt wenig Silber, und faſt nicht mehr, als anderes nicht vorbereitetes Hornſilber verquicken ließen.

Druck, ein Schlag, ein Stoß ist hinreichend, eine geringe Queckſilbermaße tauſendfach zu zertheilen. Dieſe große Theilbarkeit vermehrt ſich noch, wenn es mit flüßigen, teigartigen oder zähen Subſtanzen vermengt und damit triturirt wird, wobey die Zertheilung am Ende ins Unendliche gehet, ſo daß die kleinſten Theile dieſes Metalles nicht einmal mit bloßen Augen erkennbar ſind, und zuweilen ſogar in einen Zuſtand verſetzt werden, daß ſie auf der Oberfläche des Waßers ſchwimmen. Bey allen dieſen Triturationen und Bewegungen, ja ſelbſt dann, wenn man einen ganz reinen Tropfen Queckſilber in eine reine Queckſilbermaße fallen läßt, wird ein Theil dieſes Metalles oxydirt, d. h. es wird zum Theil in ein graues, mit Sauerſtoff verbundenes Pulver, oder unvollkommnes Oxyd verwandelt, in deßen Innern metalliſche Queckſilbertheilchen enthalten ſind.

Mit einer ſolchen Anſicht dieſes Gegenſtandes wird es einleuchtend, daß keine Amalgamation, ſie ſey auch welche ſie wolle, ganz ohne Queckſilberverluſt bewerkſtelligt werden kann, und aus eigener Erfahrung weiß ich, daß eine Quantität Queckſilber, wenn ſie mehrere Mahl gewogen, und die, zum Wiegen und Aufbewahren beſtimmten, Gefäße gewechſelt worden, bey jedem neuen Wiegen, allezeit weniger beträgt, als vorher; denn nächſtdem, was man bey dem Uebertragen in andere Gefäße verſpritzt, wird, durch die damit verbun-

dene Reibung oder Erschütterung, ein, wenn auch nur geringer Theil, oxydirt, und bleibt an den Gefäßen hängen *).

---

*) In neueren metallurgischen Schriften finde ich ein geringes Verdampfen des Queckſilbers, schon bey der gewöhnlichen Temperatur unserer Atmosphäre, erwähnt. Es wäre demnach voraus zu setzen, daß dieses Verdampfen bey der viel höheren Temperatur der amerikanischen Atmosphäre, auch viel beträchtlicher seyn müßte, als in Deutschland; und dann ist es nur zu bewundern, daß man bey der ungeheuern Quantität Queckſilber, welche frey liegt und, gewöhnlich bey sehr erhöheter Temperatur, anhaltend triturirt wird, daß, sage ich, diese Verdampfung, sich nicht durch nachtheilige Folgen, auf die Gesundheit der Arbeiter, zu erkennen giebt. Unter mehr als tausend Arbeitern, welche, zum Theil schon seit dreyßig Jahren, die mit Queckſilber vermengten Schlammhaufen täglich mit entblößten Füßen bearbeiteten, fand ich nicht einen einzigen, dem diese Beschäftigung nachtheilig geworden. Ich selbst habe mich während vieler Jahre, alle Tage mehrere Stunden, auf dem Amalgamirplatze aufgehalten, und zwey ganzer Jahre wohnte ich in einem Zimmer, wo ein großer offener Behälter, mit mehr als zwanzig Centner Queckſilber stand, in welches ich, bey großer Sommerhitze, meine entblößten Arme zuwei-

Hat man diese Eigenschaften, der leichten Zertheilung und Oxydation des Queckſilbers, genau erwogen, ſo wird der große, von der ſpaniſchen Amalgamation unzertrennliche, Queckſilberverluſt nicht mehr problematiſch ſcheinen: denn hier iſt kein Metall zugegen, welches das oxydirte Queckſilber wieder herzuſtellen vermag. Es gehet ein großer Theil ohne Rettung verloren, und reißt auch einige metalliſche Queckſilbertheilchen, welche es eingeſchloßen enthält, mit ſich fort. Indeßen wäre dieſer beträchtliche Verluſt, der durch die lange, oft wiederholte Trituration des mit Queckſilber vermengten ſteifen Erzſchlammes, nothwendiger Weiſe, herbey geführt wird, immer noch erträglich, wenn nur der Amalgamationsproceß keinen anderen, das Queckſilbermetall zertrümmernden und zerfreßenden Zuſatz nothwendig machte. Die, aus dem Kochſalze, durch den Magiſtral, oder vielmehr durch den darin enthaltenen Vitriol, entbundene Salzſäure iſt es nämlich, welche das Queckſilber ſo wahlanziehend behan-

---

len eintauchte, um ſie abzukühlen, was im Queckſilber, wegen des plötzlichen Entziehens des Wärmeſtoffs, vollkommner erlangt wird, als im Waßer. Dabey habe ich mich durchgängig ſehr wohl befunden, will aber Niemand rathen, mir nachzuahmen, weil es, unter anderen Umſtänden, doch vielleicht nachtheilig ausfallen könnte.

delt. Zwar ist es keinem Zweifel unterworfen, daß die gemeine Salzsäure auf das metallische Queckſilber nicht die geringste Wirkung äußern kann. Es ist aber oben ſchon dargeſtellt worden, daß die aus dem Kochſalze entbundene Salzſäure, während des Amalgamationspro-ceßes, ſehr oft in einen oxydulirten Zuſtand verſetzt wird, und durch dieſen die Eigenſchaft erlangt, das Queckſilber zum Theil zu oxydiren, und, mit einem Theil von dieſem ſowohl, als auch von dem ſchon vor-her, durch bloße Trituration entſtandenen, ſalzſaures Queckſilber zu bilden, das aber, wegen des unvoll-kommnen Oxydes, gemeiniglich nur in geringer Quan-tität entſtehen kann, und auch größtentheils wieder zer-ſetzt, aber nicht wieder hergeſtellt wird.

Auch entſtehet zuweilen durch die, den Erzen bey-gemengten, ſchwefelhaltenden Subſtanzen, oder durch das, während der Operation zuweilen entſtehende, ge-ſchwefelte Waßerſtoffgas, und deren beyderſeitige Be-rührung und öftere Reibung mit dem Queckſilber, et-was Schwefelqueckſilber oder Queckſilbermohr, aber ge-meiniglich nur in geringer Quantität, und auch nur unter gewißen, die Silbererze begleitenden Umſtän-den. Unvollkommnes graues Queckſilberoxyd iſt aber bey jeder Amalgamation der Silbererze vorhanden, und gehet, in der ſpaniſchen Amalgamation, in viel größerer Quantität verloren, als in der Keßel- oder Fäßer-

Amalgamation; wo es in ersterer durch das metallische Kupfer, und in letzterer durch das metallische Eisen größtentheils zersetzt und wieder hergestellt wird. Könnte man in der gewöhnlichen spanischen Amalgamation einen ähnlichen metallischen Zusatz, ohne Unbequemlichkeit und ohne Nachtheil für die Operation selbst, anwenden, so würde sehr viel Queckſilber erspart; allein, ohne die große damit verbundene Unbequemlichkeit in Anschlag zu bringen, ist ein solcher Zusatz schon um deswillen unanwendbar, weil, bey dieser Methode, der Amalgamationsproceß dadurch ins Stocken geräth, und, wenn kein völliger Stillstand eintritt, so sind wenigstens reichhaltige Rückstände die unausbleibliche Folge davon. Nach der völligen Beendigung der ganzen Operation läßt sich aber der Zusatz von metallischem Eisen mit Nutzen und Vortheil anwenden; jedoch nur auf zweyerley Art. Erstens, durch Fäßer oder Tonnen, welche mit dem amalgamirten Erzschlamme größtentheils gefüllt, und nachdem der Schlamm durch ein wenig Waßer etwas flüßig gemacht worden, einen Zusatz von Queckſilber und Eisenplatten erhält, und mit diesen sechs bis acht, oder zehn bis zwölf Stunden, vermittelst einer Maschine, langsam umgedrehet werden; wobey vorzüglich zu bemerken ist, daß, während dieser Operation, ein oder mehrere neue Zusätze von metallischem Eisen, in Gestalt der oben erwähnten Eisenplat-

ten, hinzugethan werden müßen, um das in dem Erzschlamme vorhandene Queckſilberoxyd ſowohl, als auch andere entſtandene Verbindungen dieſes Metalles, zerſetzen und wieder herſtellen zu können. Hierbey erfolgt dieſe Wiederherſtellung in beträchtlicher Quantität, und ſie würde noch vollkommner erreicht werden, wenn es nicht der Mangel gehöriger und anhaltender Berührung des metalliſchen Eiſens und Queckſilberoxydes vereitelte; denn der rohe, gemeiniglich zähe Erzſchlamm umhüllt beyde Theile in ſolchem Grade, daß ſie ſich nur abwechſelnd und gleichſam eilfertig berühren *). Zweytens, durch die Waſchbottiche, in welchen nicht nur an dem Rührrechen, ſondern auch an den inneren Wän-

*) Da ich nicht im Stande war, mir, während meines Aufenthalts in Amerika, ein Braunſteinmetall enthaltenes Eiſen zu verſchaffen, um damit Verſuche anzuſtellen; ſo habe ich dieſe Abſicht nicht eher, als nach meiner Zurückkunft ins Vaterland erreichen können, und die, ſchon aus der Analogie gemuthmaßte, beßere Eigenſchaft und Angemeßenheit des Braunſteinmetalls, zur Wiederherſtellung des Queckſilberoxyds, vollkommen beſtätigt gefunden. In mehrern Verſuchen ſtellte dieſes, theils durch kleine Schmelzproben, theils aus großen Eiſenſchmelzhütten erhaltene, mit Braunſteinmetall vermiſchte, Roheiſen, einige zwanzig Procent mehr Queckſilberoxyd wieder her, als das gewöhnliche geſchmeidige Eiſen.

den, Eisenstangen angebracht werden. Beyde Vorschläge und Verbeßerungen sind bald gesagt und niedergeschrieben, aber nicht so leicht bewerkstelligt. Soll die ungeheuer große Quantität des in Neuspanien amalgamirt werdenden Erzschlammes, nach vollendetem Amalgamationsproceße, noch einmal, vermittelst der Fäßer oder Tonnen, bearbeitet werden; dann sind wir nicht im Stande, die vielfachen neuen Arbeiten zu verrichten, und die großen Kosten zu bestreiten. Mit einzelnen, viel Silber enthaltenden Erzhaufen läßt sich das allenfalls mit Vortheil bewerkstelligen, aber dann ist es, weil die größte Quantität der mexikanischen Erze arm an Silber ist, auch nur eine einseitige Hülfe, die für das Ganze wenig Trost gewährt.

Viel leichter kann der zweyte Vorschlag, nämlich die Anwendung des metallischen Eisens in den Waschbottichen, während der Verwaschung des amalgamirten Erzschlammes, ausgeführt werden. Nur zwey Hinderniße zeigen sich dabey, und zwar: 1) der Zeitraum, welcher jetzt zum Verwaschen einer Schlammpartie angewendet wird, ist zu kurz, um bey der beabsichtigten Wiederherstellung des Queckſilberoxyds einen vollständigen Nutzen erzielen zu können, 2) die Oxydation der Eisenstangen ist dabey, so wie das Anhängen des rohen Erzschlammes, gemeiniglich so stark, daß sie oft gereinigt und ausgewechselt werden müßen, wodurch beträchtliche Unko-

sten entstehen. Die erste Schwierigkeit, der längere Zeitraum nämlich, könnte durch mehrere neue Waschwerke gehoben werden; das zweyte Bedenken aber ist um deswillen von großer Erheblichkeit, weil in Amerika zuweilen zwey Pfund Eisen beynahe so großen Werth haben, als ein Pfund Queckſilber, so daß die Unkosten fast größer sind, als der wahre Nutzen. Indessen ist viel Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß der Preis des Eisens fallen wird; und sollte etwa, wider alles Vermuthen, der Preis des Queckſilbers steigen, so würden, der Ausführbarkeit dieses Vorschlags, nur wenige Hinderniße entgegen stehen.

Hätte ich aber keine anderen Aussichten, als diese vorgeschlagenen Hülfsmittel, so gewährten mir meine vielfachen Arbeiten wenig Trost und Beruhigung. Die wahre, wesentliche Queckſilbererſparung muß in dem Amalgamationsproceße selbst gesuchet werden. Ich wiederhole nochmals, daß es die oxydulirte Salzsäure ist, welche dem Queckſilber in der spanischen Amalgamation so großen Abbruch thut. Wir müßen demnach bemühet seyn, das Queckſilber der Wirkung jener Säure, so viel sich thun läßt, zu entziehen, was gar nicht unmöglich ist; und die neue Entdeckung, welche den Inhalt des 24. Capitels ausmacht, gewährt hierzu die hoffnungsvollesten Aussichten. Ich erwarte nur Briefe aus Amerika, um ein entscheidendes Resultat der Versuche im Großen

bekannt machen zu können, und setze meine Arbeiten unterdeßen im Kleinen so lange fort, als mir noch Aussichten, eine leichtere und vollkommnere Operation zu erlangen, übrig bleiben.

Nächst der erwähnten Ursachen des großen, von der gegenwärtigen spanischen Amalgamation unzertrennlichen, Queckſilberverlusts, fehlt noch des in metallischer Gestalt verlornen Queckſilbers zu erwähnen. Dieser Verlust ist in Neuspanien sehr verschieden, und deßen Größe beruhet gemeiniglich auf unvorsichtigem Verfahren, mit Anwendung und Gebrauch unvollkommner Maschinen, wie z. B. der einfachen Waschbottiche, welche denen doppelten oder dreyfachen, in Rücksicht der Queckſilber-Ersparung, weit nachstehen. Es kann jedoch nicht behauptet werden, daß bey letzteren kein metallisches Queckſilber verloren gehe: denn einiger Verlust findet auch bey diesen statt, aber durchgängig viel weniger, als bey jenen *).

*) Es ist schon oft versucht worden, den von den Waschbottichen abfließenden Erzschlamm langsam zu trocknen, und durch eine Art von Destillation im Großen, so wie Queckſilbererze, zu benutzen; wobey, durch die aufgefangenen Queckſiberdämpfe, das verlorne Queckſilber größtentheils wieder erhalten wird. Mit den Rückständen reicher Silbererze,

Bayerische Staatsbibliothek München

Ich hoffe nun die vorzüglichsten Gegenstände der Amalgamation, practisch sowohl als theoretisch, dargestellt zu haben, und füge nur die aufrichtige Versicherung noch hinzu: daß ich weder die vorgetragene neue Theorie, noch andere geäußerte Meinungen für unverbesserlich halte, und alle Chemiker, Metallurgen und Amalgamirer, die mich, durch Thatsachen, belehren können, ersuche ich, um diese Gefälligkeit. Ich werde jeden Einwurf prüfen, und alles, was die dargestellte Ansicht der Amalgamation wesentlich verändert, soll von mir bekannt gemacht werden. Möchte es nur viel Neues und Nützliches seyn, was sich über diesen Gegenstand noch sagen läßt; denn die Vervollkommnung der edlen Amalgamirkunst, für und mit welcher ich, den größten Theil meiner schönsten Jahre, im eigentlichen Sinne, verlebt habe, liegt mir wirklich am Herzen, und bleibt mein sehnlichster Wunsch!

---

welche viel Queckſilberoxyd enthalten, iſt es wirklich anwendbar, mit den gewöhnlichen, von armen Erzen abſtammenden, Rückſtänden aber auf keine Weiſe.

Bayerische Staatsbibliothek München

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Sonneschmidt, Friedrich Traugott,

Beschreibung der spanischen Amalgamation oder Verquickung des in den Erzen verborgenen Silbers, so wie sie bey den Bergwerken in Mexiko gebräuchlich ist mit ausführlicher Darstellung einer neuen Theorie, nach zwölfjährigen practischen Erfahrungen und auf speciellen Befehl des General-Tribunals

Gotha 1810

BHS I B 153
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10705702-4